



21 Aktenzeichen: 199 03 559.8  
22 Anmeldetag: 29. 1. 99  
43 Offenlegungstag: 21. 10. 99

30 Unionspriorität:

10-019100	30. 01. 98	JP
10-070068	19. 03. 98	JP
10-259607	14. 09. 98	JP

71 Anmelder:

Mitsubishi Paper Mills Limited, Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

HOFFMANN · EITLE, 81925 München

72 Erfinder:

Tachifuji, Yukihiro, Tokio/Tokyo, JP; Matsumoto, Hisashi, Tokio/Tokyo, JP; Ichimura, Haruhiko, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren und Apparatur zur Vorhangbeschichtung

57 Offenbart werden ein Vorhangbeschichtungs-Verfahren und eine Apparatur, in der während einer Hochgeschwindigkeitsbeschichtung verhindert wird, daß die Walzen verschmutzt werden, daß Beschichtungsfehler auftreten und daß Luftströme, die entlang der Bahnoberfläche mitgeführt werden, gebildet werden, so daß eine stabile Beschichtung durchgeführt werden kann. In der Apparatur, in der ein Vorhangfilm, der senkrecht aus einem Beschichterkopf fällt, mit einer kontinuierlich laufenden Bahn unter Bildung einer Überzugsschicht in Kontakt gebracht wird, ist der Beschichterkopf einer vom Extrusionstyp. Die Apparatur ist zum Aufnehmen von Beschichtungsflüssigkeit des Vorhangfilms, bevor eine Beschichtung begonnen und bevor eine Beschichtung gestoppt wird, mit einer Flüssigkeitsauffangwanne und einer beweglichen Luftregulierungsvorrichtung, die betriebsfertig mit der Flüssigkeitsauffangwanne verbunden ist, ausgestattet. Darüber hinaus ist das Verfahren dadurch charakterisiert, daß eine Beschichtung durchgeführt wird, während der Abstand zwischen Luftregulierungsvorrichtung und Flüssigkeitsauffangwanne auf einen spezifischen Wert eingestellt ist. Das Verfahren ist außerdem dadurch charakterisiert, daß die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf eine normale Menge oder weniger reduziert wird, bevor eine Beschichtung begonnen wird oder bevor eine Beschichtung gestoppt wird.

## Beschreibung

## Hintergrund der Erfindung

## 5 (i) Fachgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorhangbeschichtungsapparatur, die in großem Umfang zur Beschichtung von pigmentbeschichtetem Druckpapier oder dgl. z. B. in der Papierherstellungsindustrie verwendet wird, insbesondere auf eine Vorhangbeschichtungsapparatur, die mit einer Luftregulierungsvorrichtung, die zur Hochgeschwindigkeitsbeschichtung geeignet ist, ausgestattet ist und auf ein Beschichtungsverfahren unter Verwendung der Vorhangbeschichtungsapparatur.

## (ii) Beschreibung des Standes der Technik

15 Eine Vorhangbeschichtungsapparatur gehört zu einem sogenannten Vordosierungstyp, bei dem eine Dosierung vor Beginn des Beschichtungsvorganges durchgeführt wird, so daß sich die Zusammensetzung der Beschichtungsflüssigkeit anders als bei einer Beschichtungsapparatur des Nachdosiertyps, bei der die Beschichtungsflüssigkeit im Überschuß auf eine Bahn geführt wird und dann auf eine spezifizizierte Menge dosiert/angepaßt wird, nie ändert; daher ist es möglich, über viele Stunden beschichtete Produkte mit stabiler Qualität zu erhalten. Darüber hinaus kann die Vorhangbeschichtungsapparatur einen Mehrschichten-Überzug bilden und hat an sich eine höhere Obergrenze der Beschichtungsgeschwindigkeit als die Beschichtungsapparatur des Nachdosiertyps, da der Vorgang einer Zuführung von überschüssiger Menge Beschichtungsflüssigkeit zu der Bahn und danach Abkratzen der spezifizierten Flüssigkeitsmenge unnötig ist. Daher können in effizienter Weise überzogene Produkte erhalten werden.

Wie oben beschrieben wurde, hat die Vorhangbeschichtungsapparatur viele Vorzüge und wird daher auf verschiedenen Gebieten der Beschichtung einschließlich photographisches Druckpapier, Papier für magnetische Aufzeichnung, wärmeempfindliches Aufzeichnungspapier, druckempfindliches Aufzeichnungspapier, Tintenstrahl-Bildaufzeichnungspapier, Wärmeübertragungs-Aufzeichnungspapier und pigmentbeschichtetes Papier verwendet.

Wenn die Vorhangbeschichtungsapparatur zur Durchführung einer Beschichtung bei relativ hoher Geschwindigkeit verwendet wird, liegt eins der Probleme darin, daß wenn die Beschichtungsgeschwindigkeit ansteigt, die Luftmenge, die mit einer Bahnoberfläche mitgeführt wird, vergrößert wird und die Geschwindigkeit des Luftstrom erhöht wird. Der Übergang Basismaterial-Feststoff/Gasgrenzfläche aus Luft zu Basismaterial-Feststoff/Flüssigkeitsgrenzfläche von Beschichtungsflüssigkeit wird nur teilweise durchgeführt. Es tritt ein Beschichtungsfehler auf, der als Luftführungsphänomen bezeichnet wird. Zum Zweck einer Verringerung des Beschichtungsfehlers wird eine Vorrichtung zum Abstellen von Luftströmen, die mit dem Basismaterial mitgeführt werden (nachfolgend als die Luftregulierungsvorrichtung bezeichnet) vorgeschlagen.

Außerdem gibt es aus dem folgenden Grunde eine Beschränkung für die Montageposition der Luftregulierungsvorrichtung. Die Luftregulierungsvorrichtung wird vorzugsweise in der Nachbarschaft eines Vorhangfilms montiert, wie dies aus seinem Zweck klar hervorgeht. Allerdings ist eine Flüssigkeitsauffangwanne Bedingung für die Vorhangbeschichtungsapparatur und diese ist notwendigerweise vergrößert, wenn die Beschichtungsgeschwindigkeit erhöht wird. Außerdem ist auch die überschüssige Beschichtungsmenge eines Bereichs mit überschüssiger Beschichtung, der gebildet wird, wenn die Beschichtung beginnt oder endet, zusätzlich erhöht, was später beschrieben wird. Nachdem verschiedene Versuche unternommen wurden, um die Menge an überschüssiger Beschichtung zu reduzieren, wird daher ein Montageabstand, der nicht zu übersehen ist, notwendig. Ein Abstand zwischen Luftregulierungsvorrichtung und Vorhangfilm wird mit der Zunahme der Beschichtungsgeschwindigkeit leicht vergrößert.

Wenn die Beschichtung in der Vorhangbeschichtungsapparatur beginnt, wird eine Beschichtungsflüssigkeit vollständig durch eine Flüssigkeitsauffangwanne, die zwischen einem vorgeformten Vorhangfilm und einer Bahn angeordnet ist, aufgenommen; dann wird die Flüssigkeitsauffangwanne entfernt, um den Vorhangfilm mit der (Waren-)Bahn in Kontakt zu bringen.

Wenn dagegen eine Beschichtung gestoppt wird, wird die Flüssigkeitsauffangwanne wieder dorthin zurückgeführt, wo sie vor Beginn der Beschichtung war, um so die (Waren-)Bahn wieder vor dem Vorhangfilm zu schützen. Wie später detailliert beschrieben wird, beinhalten die obigen Vorgänge des Beginns und Stoppens einer Beschichtung das Problem, daß im Vergleich zu der spezifizierten Menge eine einem Teil der Bahn überschüssige Menge an Beschichtungsflüssigkeit zugeführt wird (im Folgenden als der Bereich mit überschüssiger Beschichtung bezeichnet). Ein solcher Bereich mit überschüssiger Beschichtung kann nicht vollständig getrocknet werden, wenn er durch eine Trocknungszone geführt wird, und dies bewirkt, daß eine Walze durch die Beschichtungsflüssigkeit verschmutzt wird; das Resultat ist, daß der Beschichtungsvorgang beschwerlich gemacht wird und ein ernster Qualitätsfehler verursacht wird. Außerdem muß die Apparatur stehen bleiben, um die Walze zu reinigen, was die Produktionseffizienz deutlich verschlechtert.

Typischerweise wird eine Beschichtung begonnen, indem die Flüssigkeitsauffangwanne, die zwischen einem Teil, wo sich die Beschichtungsflüssigkeit von einem Beschichterkopf (nach folgend als der Ausguß bezeichnet) löst, und der Bahn angeordnet ist, rückwärts bewegt. In diesem Fall wird der Vorhangfilm durch einen Endteil der Flüssigkeitsauffangwanne abgeschnitten, und ein spitzer Endteil des Vorhangfilms, der auf diese Weise abgeschnitten wurde, bildet eine Dicke, die aufgrund der Oberflächenspannung der Beschichtungsflüssigkeit größer ist als die des anderen Teils des Beschichtungsfilms. Wenn der dicke spitze Endteil auf die Bahn fällt oder diese berührt, wird ein Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der eine überschüssige Menge an Beschichtungsflüssigkeit aufweist, bei Beginn der Beschichtung gebildet.

Der Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der auf der Bahn gebildet wurde, berührt eine Walze, die zum Transport der Bahn verwendet wird, in unzureichend getrocknetem Zustand, obgleich ein normal beschichteter Bereich getrocknet ist und dann mit der Walze in Kontakt gebracht wird. Das Ergebnis ist, daß die überschüssige Beschichtungsflüssigkeit

auf die Walze übertragen wird. Die auf die Walze übertragene Beschichtungsflüssigkeit wird teilweise wieder auf eine auf die Bahnoberfläche aufgetragene Schicht zurückübertragen oder behindert eine normal aufgetragene Schicht oder trennt diese ab, was zum Auftreten einer fehlerhaften Beschichtung führt. Daher beeinträchtigt eine Bildung des Bereichs mit überschüssiger Beschichtung die Qualität des überzogenen Produktes. Zur Entfernung der Beschichtungsflüssigkeit, die die Walze verschmutzt, muß darüber hinaus die Apparatur angehalten werden, und es ist unvermeidbar, daß die Produktionseffizienz merklich verschlechtert wird. 5

Beim Stoppen der Beschichtung wird die Flüssigkeitsauffangwanne zwischen den Vorhangfilm und die Bahn eingeschoben, dann wird der Vorhangfilm erneut durch den Endteil der Flüssigkeitsauffangwanne abgeschnitten. Nachdem der Vorhangfilm durch den Endteil der Flüssigkeitsauffangwanne abgeschnitten wurde, schrumpft der Vorhangfilm aufgrund seiner Oberflächenspannung unter Bildung eines Flüssigkeitstropfens, der eine größere Dicke hat als der normale Vorhangfilm. Die Flüssigkeit fällt unter Bildung eines Bereichs mit überschüssiger Beschichtung auf die Bahn. Wenn der Vorhangfilm abgeschnitten wird, klebt die Beschichtungsflüssigkeit außerdem am Endteil der Flüssigkeitsauffangwanne und wird zu einem Tropfen, der unter Bildung eines Bereichs mit überschüssiger Beschichtung auf die Bahn fällt. Daher wird die Walze in der gleichen Weise wie bei Beginn einer Beschichtung durch die Beschichtungsflüssigkeit eines Bereichs mit überschüssiger Beschichtung verschmutzt. Auch in diesem Fall wird es unvermeidlich, die Walze zu reinigen, mit dem Resultat, daß die Produktionseffizienz verschlechtert wird. 10 15

Als Mittel zur Beschränkung der Bildung eines Bereichs mit überschüssiger Beschichtung, wenn eine Beschichtung begonnen wird und unmittelbar nachdem eine Beschichtung gestoppt wurde, wird ein Verfahren vorgeschlagen, in dem die Flüssigkeitsauffangwanne zur Verwendung bei Beginn und beim Stoppen einer Beschichtung möglichst nahe an der Bahn angeordnet wird, um so das Ausmaß des Bereichs mit überschüssiger Beschichtung möglichst klein zu machen. Das Verfahren ist wirksam; allerdings wird verlangt, daß die Flüssigkeitsauffangwanne auch als Flüssigkeitsbehälter zur Aufnahme einer gewissen Menge Beschichtungsflüssigkeit dient, und daher ist es notwendig, eine Wand mit einer erforderlichen Höhe am Endteil der Flüssigkeitsauffangwanne anzuordnen. Selbst wenn die Flüssigkeitsauffangwanne nahe an die Bahn gebracht wird, wird dadurch bewirkt, daß der Punkt, an dem der Vorhangfilm durch den Endteil der Flüssigkeitsauffangvorrichtung bei Beginn und beim Stoppen einer Beschichtung abgeschnitten (abgetrennt) wird (nachfolgend als Vorhangfilm-Abtrenn-Punkt bezeichnet) eine gewisse Höhe von der Bahnoberfläche hat (nachfolgend als die Höhe des Vorhangfilm-Abtrenn-Punkts bezeichnet). 20 25

Insbesondere bei der Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit, die 1000 m/min übersteigt, bei oder im allgemeinen ein Extrusionsbeschichterkopf mit einer Anfangsfallgeschwindigkeit des Vorhangfilms verwendet wird, ist die vorstehend beschriebene Tendenz notwendigerweise verstärkt, da eine große Menge an Beschichtungsflüssigkeit vor Beginn einer Beschichtung und nach Beendigung einer Beschichtung wiedergewonnen wird. In der japanischen Patentanmeldungs-Offenlegungsschrift Nr. 168999/1993, wie sie in einer schematischen Ansicht einer Farbschüssel einer Vorhangbeschichtungsapparatur in Fig. 9 dargestellt ist, ist der Vorhangfilm-Abtrenn-Punkt durch Bereitstellen eines Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitts außerhalb einer Hauptfarbwanne 12 (Flüssigkeitsauffangwanne 12 in der vorliegenden Erfindung) gesenkt. Der Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitt hat eine niedrige Wand zur Rückgewinnung eines begrenzten Volumens Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar, bevor eine Beschichtung begonnen wird und unmittelbar nachdem eine Beschichtung gestoppt wurde. 30 35

Allerdings bleiben bei dem Verfahren der Offenlegungsschrift zwei Probleme. Eines der Probleme besteht darin, daß der Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitt mit der niedrigen Wand eine ausreichende notwendige Mindestmenge haben muß, um das spitze Ende des Vorhangfilms, das durch die Wand der Hauptflüssigkeitsauffangwanne zurückzugewinnen und um außerdem eine Beschichtung zu beginnen, nachdem der Vorhangfilm wieder stabilisiert ist. Die Länge wird vergrößert, wenn die Beschichtungsgeschwindigkeit erhöht wird. Das Ergebnis ist, daß der Abstand zwischen dem Vorhangfilm und der Luftregulierungsvorrichtung auch vergrößert werden muß, was die Wirkung der Luftregulierungsvorrichtung verschlechtert. Das andere Problem besteht darin, daß selbst wenn der Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitt mit der niedrigen Wand so ausgelegt ist, daß er die steigende Zufuhrmenge an Beschichtungsflüssigkeit für die Hochgeschwindigkeitsbeschichtung bewältigt, so muß die Höhe der Wand zu einem zulässigen Limit oder darüber erhöht werden, um zu verhindern, daß der Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der durch die Trocknungszone geht, aber nicht getrocknet wird, die Walze verschmutzt. 40 45

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Vorhangbeschichtungsapparatur, in der eine Flüssigkeitsauffangwanne, welche mit Erhöhung der Beschichtungsgeschwindigkeit vergrößert wird, verwendet wird, aber der Abstand zwischen Vorhangfilm und einer Luftregulierungsvorrichtung auf einen Abstand verringert ist, der für eine Hochgeschwindigkeitsbeschichtung erforderlich ist, so daß die Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit, die 1000 m/min übersteigt, in stabiler Weise durchgeführt wird. 50

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Vorhangbeschichtungsverfahrens, in dem die Menge der Beschichtungsflüssigkeit in einem Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der gebildet wird, wenn eine Beschichtung begonnen und gestoppt wird, auf ein zulässiges Limit oder darunter verringert wird, um eine fehlerhafte Beschichtung zu verhindern, die durch eine Walze verursacht wird, welche durch den Bereich mit überschüssiger Beschichtung in unzureichend getrocknetem Zustand verschmutzt ist, und um zu verhindern, daß die Produktionseffizienz durch Reinigung der Walze verschlechtert wird. 55

Als Resultat sorgfältiger Untersuchungen haben die Erfinder der vorliegenden Erfindung ein Verfahren und eine Apparatur zur Vorhangbeschichtung entwickelt. 60

Typischerweise stellt die vorliegende Erfindung eine Vorhangbeschichtungsapparatur bereit, in der ein Vorhangfilm, der senkrecht auf einem Beschichterkopf fällt, mit einer kontinuierlich laufenden (Waren-)Bahn unter Bildung einer Überzugsschicht in Kontakt gebracht wird, umfassend eine Flüssigkeitsauffangwanne zum Aufnehmen einer Beschichtungsflüssigkeit des Vorhangfilms, wenn eine Beschichtung begonnen und gestoppt wird, und eine bewegliche Luftregulierungsvorrichtung, die betriebsfertig mit der Flüssigkeitsauffangwanne verbunden ist. 65

In der Vorhangbeschichtungsapparatur ist der Beschichterkopf ein beweglicher Typ, so daß, wenn die Beschichtung begonnen wird, der Beschichterkopf, der vorher hochgestellt worden war, auf normale Höhe gesenkt werden kann, wäh-

rend sich die Flüssigkeitsauffangwanne zum Aufnehmen der Beschichtungsflüssigkeit des Vorhangfilms bewegt.

Die Luftregulierungsvorrichtung kann an ihrem Endteil mit einem Luftregulierungsmaterial versehen sein, das über die gesamte Breite der Bahn die Bahn berührt. Das Luftregulierungsmaterial ist eins, das aus der Gruppe bestehend aus einer flexiblen Folie, einem Stahlblatt, einem elastischen Schlauch und einer Walze, deren Oberfläche aus einem elastischen oder metallischen Material gebildet ist, ausgewählt ist.

Die Luftregulierungsvorrichtung kann an ihrem Endteil mit einer Gegenluftdüse über die gesamte Breite der Bahn ausgestattet sein.

Die Luftregulierungsvorrichtung kann zum Luftsaugtyp gehören, die die Bahn über die ganze Breite der Bahn berührt.

Der Beschichterkopf kann ein Extrusionsbeschichterkopf sein.

Darüber hinaus kann die Vorhangbeschichtungsapparatur mit einer Nivellierwalze zum Egalisieren eines Überzugsschichtteils, der eine überschüssige Beschichtungsmenge an einem spitzen Ende (Schwanzende) der Überzugsschicht, wenn die Beschichtung begonnen wird, oder an einem terminalen Ende der Überzugsschicht, wenn die Beschichtung gestoppt wird, hat, ausgestattet sein.

Die vorliegende Erfindung stellt auch ein Vorhangbeschichtungsverfahren unter Verwendung der Vorhangbeschichtungsapparatur bereit, bei dem, bevor die Beschichtung begonnen wird, ein Beschichterkopf, derart hochgehoben wird, daß die Höhe von der Bahn zum unteren Ende des Beschichterkopfs im Bereich von 180 bis 250 mm liegt, und nachdem die Beschichtung begonnen wurde, der Beschichterkopf durch Bewegen der Flüssigkeitsauffangwanne auf eine normale Höhe gesenkt wird.

Darüber hinaus stellt die vorliegende Erfindung ein Vorhangbeschichtungsverfahren unter Verwendung der Vorhangbeschichtungsapparatur bereit, das dadurch charakterisiert ist, daß die Beschichtung durchgeführt wird, während der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung und dem Vorhangfilm im Bereich von 5 bis 80 mm gehalten wird; sie stellt ein Vorhangbeschichtungsverfahren bereit, das dadurch charakterisiert ist, daß die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf 50 bis 90% der normalen Menge reduziert wird, bevor die Beschichtung begonnen oder gestoppt wird.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine schematische Seitenansicht, die eine Vorhangbeschichtungsapparatur der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

Fig. 2 bis 7 sind schematische Seitenansichten, die verschiedene Konstruktionsbeispiele einer Luftregulierungsvorrichtung zeigen, die in der Vorhangbeschichtungsapparatur der ersten Ausführungsform verwendet werden können.

Fig. 8 bis 11 sind schematische Seitenansichten, die verschiedene Konstruktionsbeispiele für eine Flüssigkeitsauffangwanne zeigen, die in der Vorhangbeschichtungsapparatur der ersten Ausführungsform verwendet werden können.

Fig. 12 ist eine schematische Seitenansicht, die eine Vorhangbeschichtungsapparatur der zweiten Ausführungsform der Erfindung zeigt.

Fig. 13 ist eine schematische Seitenansicht, die ein Konstruktionsbeispiel einer Flüssigkeitsauffangwanne zeigt, die in der Vorhangbeschichtungsapparatur der zweiten Ausführungsform verwendet werden kann.

Fig. 14 ist eine schematische Seitenansicht, die eine Vorhangbeschichtungsapparatur der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 15 ist eine schematische Seitenansicht, die ein Anordnungsbeispiel einer Stützwalze zum Stützen einer Bahn und einer Nivellierwalze in der Vorhangbeschichtungsapparatur der dritten Ausführungsform zeigt.

Fig. 16 ist eine schematische Seitenansicht, die ein weiteres Anordnungsbeispiel der Stützwalze zum Stützen der Bahn und der Nivellierwalze in der Vorhangbeschichtungsapparatur der dritten Ausführungsform zeigt.

Fig. 17 ist eine schematische Seitenansicht, die ein Konstruktionsbeispiel für eine Farbwanne zeigt, die in der Vorhangbeschichtungsapparatur der dritten Ausführungsform verwendet werden kann.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Nachfolgend werden Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung detailliert anhand der beigelegten Zeichnungen beschrieben. Fig. 1 ist eine schematische Ansicht einer Vorhangbeschichtungsapparatur, die die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. In Fig. 1 wird eine Bahn von einer Förderwalze 7 zu einer Förderwalze 15 befördert, und senkrecht aus einem Beschichterkopf 1, der an die Bahn 5 angrenzt, fällt ein Vorhangfilm 4. Unter der Bahn 5, auf welche der Vorhangfilm 4 fällt, ist eine Flüssigkeitsauffangwanne 12 angeordnet, die eine Breite hat, die die Breite des Vorhangfilms 4 überschreitet. Eine Luftregulierungsvorrichtung 8, die mit einem Luftregulierungsmaterial oder -element 9 ausgestattet ist, ist an der stromaufwärtigen Seite der Bahn 5 angeordnet. Die Luftregulierungsvorrichtung 8 und die Flüssigkeitsauffangwanne 12 sind betriebsfähig miteinander verbunden und gehören zu einem beweglichen Typ.

Der Beschichterkopf 1 kann ein beliebiger Typ sein, so lange er den Vorhangfilm 4 unter Ausbildung einer Überzugsschicht auf der Bahn 5 bilden kann. Typischerweise kann er zu einem Typ mit Überlauf aus einem Dichtsteg, einem Gleittrichtertyp, einem Schlitztyp oder einem Extrusionstyp gehören. Der Beschichterkopf des Extrusionstyps ist für einen Hochgeschwindigkeitsbetrieb vorteilhaft, wobei bei diesem Typ ein Verteiler eingebaut ist und ein stabiler Strom durch einen Schlitz erzielt wird.

Eine Beschichtungsflüssigkeit, die vorher hergestellt wurde, wird aus einem Lagertank 13 über eine Flüssigkeitszuführungspumpe 14 zu dem Beschichterkopf des Extrusionstyps geführt. Ein Verteiler 6 wird dann mit der zugeführten Beschichtungsflüssigkeit gefüllt. Während die Beschichtungsflüssigkeit durch einen engen Spalt geführt wird, wird vor Erreichen eines Schlitzes 2 der Einfluß von dynamischem Druck durch die Flüssigkeitszuführungspumpe 14 abgeschwächt. Zusätzlich wird die Druckverteilung in Richtung der Breite gleichmäßig gemacht, so daß der Vorhangfilm 4, der senkrecht aus einem Ausguß 3 fällt, gebildet wird.

Der senkrechte Vorhangfilm 4 mit seinem gleichmäßigen Profil in Richtung der Breite stößt an die Bahn 5, die konti-

nuerlich bewegt wird, unter Beginn des Beschichtungsvorgangs, der später beschrieben wird; die Bahn 5 wird beschichtet. Die Breite der Seitenführung 16 übersteigt nicht die des Beschichterkopfs 1, aber übersteigt die der Bahn 5, so daß der Vorhangfilm 4 in einer Breite gebildet wird, die größer ist als die Breite der Bahn 5. Die Beschichtungsflüssigkeit, die außerhalb der Breite der Bahn 5 herunterfällt, wird in einem Flüssigkeitsrückgewinnungsbehälter 11 gesammelt und zu dem Lagertank 13 für die Beschichtungsflüssigkeit zurückgeführt. Danach wird die Beschichtungsflüssigkeit zur Beschichtung wieder verwendet. Wenn die Bahn 5 geschnitten wird, und die Beschichtung unterbrochen wird, wird darüber hinaus die Beschichtungsflüssigkeit auch in dem Flüssigkeitsrückgewinnungsbehälter gesammelt.

In der ersten Ausführungsform wird die Vorhangbeschichtungsapparatur verwendet, die den Mechanismus hat, bei dem die Luftregulierungsvorrichtung des beweglichen Typs 8, die an der stromaufwärtigen Seite des Beschichterkopfes 1 angeordnet ist, zusammen mit der Flüssigkeitsauffangwanne 12 arbeitet und entlang ihrer Bewegungsrichtung bewegt wird; dabei wird eine Beschichtung begonnen, indem die Flüssigkeitsauffangwanne 12 zum Abtrennen des Vorhangfilms 4 von der Bahn 5, selbst wenn die Flüssigkeitsauffangwanne 12 vergrößert ist, wenn die Beschichtungsgeschwindigkeit ansteigt, kann der Abstand zwischen dem Vorhangfilm 4 und der Luftregulierungsvorrichtung 8 während der Beschichtung auf einen optimalen Abstand, der für die Hochgeschwindigkeitsbeschichtung notwendig ist, eingestellt oder verkürzt werden. Eine Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit, die 1000 m/min übersteigt, kann in stabiler Weise durchgeführt werden.

Der Abstand zwischen dem Vorhangfilm 4 und der Luftregulierungsvorrichtung 8 gibt den Abstand  $a$  zwischen einer Position, in welcher eine senkrechte Linie 17, die sich von dort, wo der Vorhangfilm 4 aus dem Beschichterkopf 1 fällt, erstreckt, auf die Bahn 5 trifft, und einer Position, in der das Luftregulierungsmaterial 9 auf die Bahn 5 stößt (Fig. 2 bis 4).

Wenn darüber hinaus eine Gegenluftdüse 10 als Luftregulierungsmaterial verwendet wird, gibt der Abstand  $a$  einen Abstand zwischen einer Position, in der geblasene Luft die Bahn 5 berührt, und einer Position, in der die senkrechte Linie 17 die Bahn 5 berührt, an (Fig. 5).

Wenn der Abstand zwischen dem Vorhangfilm 4 und der Luftregulierungsvorrichtung 8 entsprechend der Beschichtungsgeschwindigkeit und anderen Bedingungen im Bereich von 5 bis 80 mm ausgewählt wird, wird die Bildung einer neuen Luftströmung an der Oberfläche der laufenden Bahn 5 verhindert, so daß die Hochgeschwindigkeitsbeschichtung in stabiler Weise durchgeführt werden kann. Der Abstand zwischen dem Vorhangfilm 4 und der Luftregulierungsvorrichtung 8 liegt außerdem vorzugsweise im Bereich von 10 bis 30 mm.

Wenn der Abstand weniger als 5 mm ist, kann der Vorhangfilm 4 unter Berührung der Luftregulierungsvorrichtung 8 schwingen. In diesem Fall reißt der Vorhangfilm 4 und es werden Nicht-Beschichtungsgebiete und Gebiete mit überschüssiger Beschichtung gebildet, so daß keine stabile Beschichtung durchgeführt werden kann.

Wenn der Abstand 80 mm überschreitet, wird darüber hinaus die Wirkung der Luftregulierungsvorrichtung 8 verschlechtert, auf der Bahnoberfläche neugebildete Luftströmung behindert einen Ersatz von Luft durch Beschichtungsflüssigkeit an der Bahnoberfläche. Kleine Luftblasen werden von der Bahn aufgenommen unvorteilhafterweise werden kraterartige Nicht-Beschichtungsgebiete (nachfolgend als Krater bezeichnet) gebildet. Die Stabilität des Vorhangfilms wird verschlechtert, so daß der Vorhangfilm schwingen oder reißen kann. In diesem Fall behindert die Bildung von Nicht-Beschichtungsgebieten und Gebieten mit überschüssiger Beschichtung eine stabile Beschichtung.

Wenn die Luftregulierungsvorrichtung fixiert ist, wird zusätzlich die Flüssigkeitsauffangwanne in der Vorhangbeschichtungsapparatur bei der Durchführung einer Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit, die 1000 m/min überschreitet, vergrößert. Daher ist es sehr schwierig, den Abstand zwischen dem Vorhangfilm und der Luftregulierungsvorrichtung auf 80 mm oder weniger einzustellen.

Für das Verfahren zur Bewegung der Flüssigkeitsauffangwanne 12 zur Zeit eines Startens oder Stoppens der Beschichtung gilt, daß die Flüssigkeitsauffangwanne durch ein Getriebe, einen Öldruckzylinder oder ein beliebiges anderes Verfahren bewegt werden kann, so lange der Endteil der Flüssigkeitsauffangwanne über die Position des Vorhangfilms 4 in Vorwärtsrichtung (stromabwärts Seite) der Bahn 5 bewegt werden kann, wenn die Beschichtung begonnen wird, und zurück zu seiner Position vor Beginn der Beschichtung bewegt werden kann, wenn die Beschichtung gestoppt wird. Selbst wenn die Bewegungsgeschwindigkeit auf eine konstante Geschwindigkeit eingestellt wird, kann, um zu verhindern, daß die Beschichtungsflüssigkeit über die Seitenwand der Flüssigkeitsauffangwanne 12 durch einen Stoß, der erzeugt wird, wenn die Flüssigkeitsauffangwanne 12 die Bewegung beginnt oder stoppt, erzeugt wird, fließt, die Bewegungsgeschwindigkeit im Verlauf der Zeit erhöht werden, wenn die Flüssigkeitsauffangwanne 12 angefangen hat, sich zu bewegen, und kann im Verlauf der Zeit verringert werden, wenn die Flüssigkeitsauffangwanne 12 gestoppt wird. Es ist günstig, die Bewegungsgeschwindigkeit in geeigneter Weise im Bereich von 10 bis 1000 cm/min auszuwählen.

Für das Verfahren einer Bewegung der Luftregulierungsvorrichtung 8 in der ersten Ausführungsform gilt, daß die Luftregulierungsvorrichtung 8 durch ein Getriebe, einen Öldruckzylinder oder ein beliebiges Verfahren bewegt werden kann, so lange wie die Luftregulierungsvorrichtung 8 am Beginn einer Beschichtung mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5$  mm in einer spezifischen Position gestoppt werden kann, während der Abstand  $a$  zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und dem Vorhangfilm 4 im Bereich von 5 bis 80 mm liegt, und die Luftregulierungsvorrichtung 8 zur Zeit des Stoppens der Beschichtung in ihre Position vor Beginn der Beschichtung bewegt werden kann. Darüber hinaus kann die Bewegungsgeschwindigkeit der Flüssigkeitsauffangwanne 12 dieselbe sein wie die Bewegungsgeschwindigkeit der Luftregulierungsvorrichtung 8 oder kann von dieser verschieden sein.

Für den Modus des Betriebs der Flüssigkeitsauffangvorrichtung 12 und der Luftregulierungsvorrichtung 8 zu Beginn einer Beschichtung gilt, daß sie gleichzeitig beginnen, sich zu bewegen. Alternativ kann die Luftregulierungsvorrichtung 8 automatisch in Bewegung gesetzt werden, wenn der Bewegungsbeginn der Flüssigkeitsauffangwanne 12 als mechanisches oder elektrisches Signal wahrgenommen wird. Die Luftregulierungsvorrichtung 8 kann manuell in Bewegung gesetzt werden, nachdem visuell der Bewegungsbeginn der Flüssigkeitsauffangwanne 12 festgestellt wurde. Sie werden vorzugsweise gleichzeitig oder automatisch bewegt, um ihre Berührung oder einen anderen Fehler zu vermeiden.

Wenn eine Beschichtung gestoppt wird, wird der Vorgang in der gleichen Weise durchgeführt. Um allerdings einen Kontakt der Flüssigkeitsauffangwanne 12 und der Luftregulierungsvorrichtung 8 zu vermeiden, muß umgekehrt zu dem



Vorgang bei Beginn der Beschichtung die Flüssigkeitsauffangwanne 12 automatisch oder manuell in Bewegung gesetzt werden, wenn der Bewegungsbeginn für die Luftregulierungsvorrichtung 8 nachgewiesen oder visuell bestätigt wird.

Die Bewegungsgeschwindigkeit der Luftregulierungsvorrichtung 8 kann konstant sein. Wenn sie gegen den Vorhangfilm 4 bewegt wird, kann allerdings die Bewegungsgeschwindigkeit bei Annäherung an den Vorhangfilm verringert werden, um zu verhindern, daß der Vorhangfilm 4 schwingt, und zwar derart, daß die Bewegungsgeschwindigkeit in einem Bereich, wo der Abstand vom Vorhangfilm 4 etwa 80 mm oder weniger ist, niedrig wird.

In einer Form der Luftregulierungsvorrichtung 8, die stromaufwärts zu dem Vorhangfilm 4 angeordnet ist, ist die Vorrichtung an ihrem Endteil mit dem Luftregulierungsmaterial 9 versehen, das über die gesamte Breite der Bahn 5 auf die Bahn 5 auftrifft. Das Ergebnis ist, daß Luft, die mit der Bahn 5 mitgeführt wird, außer einem Teil, der sehr nahe an der Bahnoberfläche ist, ausgesperrt wird. Die Wirkung hängt nicht von der Beschichtungsgeschwindigkeit ab, die entsprechende Wirkung wird selbst im Hochgeschwindigkeits-Beschichtungsbereich aufrechterhalten.

Das Luftregulierungsmaterial 9 kann eine beliebige Gestalt haben, so lange es gleichmäßig die Bahn 5 in Richtung der Breite der Bahn berühren kann. Beispiele für die Gestalt umfassen einen Rakel mit einer Vorderseite, die von dem mit der Bahn in Kontakt stehenden Bereich leicht nach oben gebogen ist (Fig. 2), ein Hohlrohr, verformt ist (Fig. 3) und eine Walze (Fig. 4). Speziell im Fall der Walze kann eine Beschädigung an der Bahn vermieden werden, indem sich die Walze auf der Bahnoberfläche in der gleichen Richtung wie die Laufrichtung der Bahn dreht.

Unter Berücksichtigung der Möglichkeit einer Beschädigung oder eines Schnitts an der Bahn ist das Luftregulierungsmaterial vorzugsweise eine weiche und flexible Substanz. Typischerweise ist synthetischer Kautschuk, natürlicher Kautschuk, Silikonkautschuk, Nylon, Polyethylen, Polypropylen, Polyethylenterephthalat, Polyurethan, Polyvinylchlorid, Tetrafluorethylen und anderes Polymer oder ein Copolymer dieser Polymere günstig. Das Blatt, das als Luftregulierungsmaterial 9 verwendet wird, kann durch Überziehen der Oberfläche des Metallblatts mit der vorstehend genannten Substanz gebildet werden. Entsprechend kann, wenn die Walze als das Luftregulierungsmaterial verwendet wird, die Oberfläche der Metallwalze mit der Substanz überzogen sein.

In der Luftregulierungsvorrichtung zur Verwendung in der ersten Ausführungsform kann die Luft, die mit der Bahnoberfläche mitgeführt wird, vollständiger abgesperrt werden, wenn der Druck des Raumes, der mit der Bahn gebildet wird, verringert wird.

In einer anderen Form ist die Luftregulierungsvorrichtung 8, die stromaufwärts zu dem Vorhangfilm 4 angeordnet ist, an ihrem Endteil mit der Gegenluftdüse 10 über die gesamte Breite der Bahn 5 ausgestattet (Fig. 5). Entsprechend der Vorrichtung wird die Luft, die entlang der Bahnoberfläche mitgeführt wird, zurück zu dem Zwischenraum, der zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und der Bahn 5 definiert ist, gedrückt und kann abgeschlossen werden. Auch in diesem Fall wird vorzugsweise der Druck des Zwischenraums, der zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und der Bahn 5 festgelegt ist, verringert.

Die Gegenluftdüse 10 kann zu einem beliebigen Typ gehören, so lange die Luft, die mit der Bahnoberfläche mitgeführt wird, über die gesamte Breite der Bahn 5 zurück zu dem Zwischenraum, der durch die Luftregulierungsvorrichtung 8 und die Bahn 5 definiert ist, gedrückt werden kann. Es können z. B. Löcher mit einem Durchmesser von 2 bis 5 mm in Abständen von 3 cm oder weniger über die gesamte Breite eines Rohrs, das entlang der gesamten Breite des Endteils der Luftregulierungsvorrichtung 8 angeordnet ist, ausgebildet sein. Wenn der Abstand zwischen den Lochmitten 3 cm übersteigt, wird die Luftschneidfunktion unzureichend. Wenn der Lochdurchmesser weniger als 2 mm ist, wird die Funktion als Absperrfunktion unzureichend. Wenn der Durchmesser 5 mm übersteigt, ist die Menge an eingeblasener Luft erhöht. Das Resultat ist, daß Luft aus dem Raum, der durch die Luftsperrung und die Bahn festgelegt ist, mitgeführt wird und der Effekt der Luftregulierungsvorrichtung daher vermindert ist. Um dies zu vermeiden, muß die Luftmenge, die aus dem Raum zwischen der Luftsperrung und der Bahn austritt, erhöht werden, was hinsichtlich der Kosten für eine Luftsaugpumpe 18 und ihre Energiekosten ungünstig ist. Der Luftdruck unter diesen Bedingungen ist geeigneterweise entsprechend der Beschichtungsgeschwindigkeit und anderer Bedingungen im Bereich von 500 bis 5000 mmAq ausgewählt. Wenn der Druck geringer als 500 mmAq ist, wird die Kraft zum Zurückstoßen der Luft, die mit der Bahnoberfläche mitgeführt wird, unzureichend und es bleibt ein gewisser Luftstrom zurück. Wenn der Druck 5000 mmAq übersteigt, wird darüber hinaus die Kraft zum Zurückdrücken der Luft übermäßig groß, es wird ein Luftstrom in Gegenrichtung zur Laufrichtung der Bahn erzeugt, und eine stabile Durchführung einer Hochgeschwindigkeitsbeschichtung wird schwierig. Außerdem können auf der gesamten Breite des Rohrs anstatt der Löcher Schlitze ausgebildet sein. Ferner kann ein Luftmessertyp verwendet werden. Allerdings ist die Vorrichtung nicht auf eine der erläuterten Vorrichtungen beschränkt.

Wenn die Luftregulierungsvorrichtung 8, die mit der Gegenluftdüse 10 vom Luftmessertyp ausgestattet ist, verwendet wird, wird die Breite des Schlitzes in dem Luftmesser üblicherweise im Bereich 0,2 bis 1,0 mm gewählt. Der Luftdruck unter diesen Bedingungen wird in geeigneter Weise entsprechend der Beschichtungsgeschwindigkeit und anderen Bedingungen im Bereich von 500 bis 5000 mmAq gewählt. Wenn hier der Druck weniger als 500 mmAq ist, wird die Kraft zum Zurückschieben der Luft, die mit der Bahnoberfläche mitgeführt wird, unzureichend und es bleibt ein gewisser Luftstrom zurück. Wenn der Druck 5000 mmAq übersteigt, wird die Kraft zum Zurückschieben der Luft übermäßig groß, es wird ein Luftstrom in Gegenrichtung zur Laufrichtung der Bahn gebildet und es wird schwierig, eine Hochgeschwindigkeitsbeschichtung in stabiler Weise durchzuführen.

In einer weiteren Form der Luftregulierungsvorrichtung 8, die auf der stromaufwärts gerichteten Seite des Vorhangfilms 4 angeordnet wird, ist eine Vorrichtung vom Luftsaugtyp angeordnet, die über die ganze Breite auf die Bahn 5 stößt (Fig. 6, 7). An der Vorderseite der Luftregulierungsvorrichtung 8, die mit der Bahn in Berührung steht, sind zur Verringerung des dynamischen Reibungskoeffizienten bei der Bahn, Berührungsanfangs- und Berührungsendbereiche mit der Bahn vorzugsweise so ausgebildet oder so endbehandelt, daß sie glatte Ecken haben und mit Tetrafluorethylen oder dgl. überzogen sind. In den Fig. 6, 7 ist die Länge eines Teils b, der nicht an die Bahn 5 stößt, im Bereich von 10 bis 50 mm ausgewählt. Wenn die Länge weniger als 10 mm ist, muß der negative Druck des Luftansaugens vergrößert werden; der dynamische Reibungskoeffizient mit der Bahn 5 ist erhöht und auf diese Weise ist die Möglichkeit eines Schlagens der Bahn 5 erhöht. Wenn die Länge 50 mm übersteigt ist die Bahn 5 gegen das Innere der Luftregulierungsvorrichtung 8 verformt, ist der dynamische Reibungskoeffizient mit der Bahn 5 erhöht und ist auch die Möglichkeit eines Schlagens (Vi-

brieren) der Bahn 5 erhöht.

Die Flüssigkeitsauffangwanne 12 zur Verwendung in der ersten Ausführungsform kann ein beliebiger Typ sein, so lange sie die Funktion hat, die gesamte Breite des Vorhangfilms 4 zurückzugewinnen. Die Flüssigkeitsauffangwanne kann z. B. aus einem Beschichtungsflüssigkeits-Zurückgewinnungsabschnitt gebildet werden (Fig. 8). Wie oben beschrieben wurde, wird allerdings die Flüssigkeitsauffangwanne vorzugsweise mit einem Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitt mit niedriger Wand an der stromaufwärts gerichteten Seite des Hauptflüssigkeitsauffangwan- 5 nenabschnitts (Fig. 9) ausgestattet, welcher das begrenzte Volumen an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar vor Beginn einer Beschichtung und unmittelbar nach Unterbrechung einer Beschichtung sammeln kann. Wenn darüber hinaus der Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitt mit der niedrigen Wand eine geneigte Konstruktion (Fig. 9) hat, kann der Vorhangfilm daran gehindert werden, an der Hauptflüssigkeitsauffangwannenwand abgetrennt zu werden. 10 Wenn der geneigte Teil gedreht wird, und um einen rotierenden Teil, der an der Spitze des geneigten Teils gebildet wurde, angehoben wird, kann die Beschichtungsflüssigkeit, die auf den geneigten Teil gefallen ist, gesammelt werden (Fig. 11). Allerdings ist die vorliegende Erfindung nicht auf die erläuterte Vorrichtung beschränkt.

Wenn in der ersten Ausführungsform eine Beschichtung begonnen wird, wird die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit vorher auf 50 bis 80% der normalen Menge reduziert. Nachdem die Beschichtung begonnen wurde, wird die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf die normale Menge erhöht. Wenn eine Beschichtung gestoppt 15 wird, wird darüber hinaus die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf 50 bis 80% der normalen Menge reduziert, bevorzugt die Beschichtung gestoppt wird. Bei diesem Vorgang wird die Beschichtungsmenge des Bereichs mit überschüssiger Beschichtung, der gebildet wird, wenn eine Beschichtung begonnen und gestoppt wird, wesentlich verringert. Folgende Effekte können zusätzlich erzielt werden. 20

Typischerweise ist das zulässige Limit bei der Höhe des Vorhangfilm-Abtrennpunktes etwa 9 mm, um zu verhindern, daß die Walze durch den Bereich mit überschüssiger Beschichtung verschmutzt wird. Daher ist die zulässige Grenze bei der Höhe der Wand des Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitts mit niedriger Wand etwa 6 mm. Da bei der Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von über 1000 m/min die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit erhöht ist, kann die Beschichtungsflüssigkeit im Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitt mit niedriger Wand überlaufen. Da allerdings bei dem Beschichtungsverfahren der vorliegenden Erfindung die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar vor Beginn oder Stoppen der Beschichtung auf 50 bis 80% der normalen Menge reduziert wird, kann verhindert werden, daß die Beschichtungsflüssigkeit im Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitt mit niedriger Wand überläuft, wenn eine Beschichtung begonnen oder gestoppt wird. Wenn die Zuführungsmenge weniger als 50% der normalen Menge ist, wird darüber hinaus der Vorhangfilm 30 zu dünn. Das Ergebnis ist, daß der Beschichtungsfilm reißt oder seine Stabilität verschlechtert wird.

Selbst wenn in dem vorstehend beschriebenen Verfahren die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit für die Hochgeschwindigkeitsbeschichtung bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von über 1000 m/min eingestellt wird, kann die Wandhöhe des Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitts mit niedriger Wand, der kontinuierlich an der stromaufwärts gerichteten Seite des Hauptflüssigkeits-Auffangwannenabschnitts zum Sammeln des begrenzten Vo- 35 lumens Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar vor Beginn oder nach Stoppen der Beschichtung bereitgestellt wird, am zulässigen Limit oder darunter gehalten werden, derart, daß verhindert wird, daß die Walze durch einen Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der durch die Trocknungszone gegangen ist, aber unzureichend getrocknet ist, verschmutzt wird.

Beispiele für die Beschichtungsflüssigkeit sind eine photographische Emulsion, die durch Dispergieren von halogeniertem Silber in wäßriger Gelatinelösung erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für magnetische Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren magnetischer Partikel in Wasser oder organischem Lösungsmittel erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von Farbkuppler und Farbentwickler erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für druckempfindliche Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von Mikrokapseln, die Farbkuppler oder Farbentwickler enthalten, erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für Tintenstrahl-Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von porösem Siliciumdioxid erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für pigmentbeschichtetes Papier, die durch Dispergieren von organischem oder anorganischem Pigment erhalten wird; und dgl., von denen jede ohne eine Beschränkung hinsichtlich Flüssigkeitsviskosität, Feststoffgehalt oder dgl. verwendet werden kann, so lange sie durch Vorhangbeschichtung auftragbar ist. 45

Die Bahn kann willkürlich nach Gebrauch unter beschichtetem Papier, Kunstdruckpapier, gußgestrichenem Papier, synthetischen Papier, harzbeschichtetem Papier, Kunststoffolie, Metallfolie, Kautschukfolie, Stoff, der aus natürlicher oder synthetischer Faser und dgl. gewebt ist, wie auch holzfreiem Papier, Papier mittlerer Qualität, Papier aus Holzmasse, die allgemein verwendet werden, ausgewählt werden. 50

Die Beschichtungsgeschwindigkeit liegt im Bereich von Konditionen, bei denen die übliche Vorhangbeschichtung durchgeführt werden kann, liegt aber vorzugsweise im Bereich von etwa 15 bis 1500 m/min. Die Flüssigkeitsmenge, die pro Zeiteinheit und pro Längeneinheit auf die Bahn aufgetragen wird, d. h. die Strömungsgeschwindigkeit ist ebenfalls nicht in besonderer Weise limitiert, so lange sie im Bereich der normalen Beschichtungsbedingungen liegt, allerdings ist die Strömungsgeschwindigkeit vorzugsweise im Bereich von 4 bis 20 l/min/m. Es ist außerdem günstig, wenn die Strömungsgeschwindigkeit im Bereich von 5 bis 15 l/min/m liegt. 55

Nachfolgend werden Beispiele beschrieben, um den Effekt der ersten Ausführungsform näher zu erläutern. Die Anzahl an Teilen in den Beispielen gibt die Anzahl an Gewichtsteilen an. Die Konzentration eines Feststoffgehalts wird in Gew.-% angegeben, und es wird die Beschichtungsmenge nach Trocknung angegeben, wenn dies nicht anders dargestellt ist. 60

#### BEISPIEL 1

Eine Beschichtungsflüssigkeit für Grundierungsschichten mit einem Feststoffgehalt von 61% wurde durch Mischen der folgenden Ingredienzien hergestellt. Die Beschichtungsflüssigkeit wurde mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit 65

von 1000 m/min mit einer Rakelbeschichtungsvorrichtung auf holzfreies Papier mit einem Basisgewicht von 60 g/m<sup>2</sup> unter Erhalt einer absoluten trockenen Beschichtungsmenge von 10 g/m<sup>2</sup> aufgetragen, so daß ein grundiertes Papiermaterial hergestellt wurde.

5

## &lt;GRUNDIERUNGSFLÜSSIGKEITS-GEMISCH&gt;

Handelsübliches gemahlenes Calciumcarbonat (Carbital 90)	70 Teile
Handelsübliches Kaolin, 2. Qualität (Kaobright)	30 Teile
Handelsübliches Polyacryl-Dispersionsmittel	0,2 Teile
10 Handelsübliche Phosphatesterstärke	7 Teile
Handelsüblicher Styrol-Butadien-Latex	10 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teil

- 15 Eine Beschichtungsflüssigkeit für Deckschichten mit einem Feststoffgehalt von 55% wurde durch Vermischen der folgenden Bestandteile hergestellt. Es wurde die Vorhangbeschichtungsapparatur, die in Fig. 1 dargestellt ist, verwendet, wobei die Luftregulierungsvorrichtung 8 des beweglichen Typs gemäß Fig. 2, die betriebsbereit mit der Flüssigkeitsauffangwanne 12 verbunden war, an der stromaufwärts gerichteten Seite der Flüssigkeitsauffangwanne 12 von Fig. 11 angeordnet war. Die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit wurde unmittelbar vor Beginn der Beschichtung auf 80% der normalen Menge reduziert. Unmittelbar nachdem die Beschichtung begonnen worden war, wurde die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf die normale Menge erhöht. Darüber hinaus wurde die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar vor Stoppen der Beschichtung auf 80% der normalen Menge reduziert. Die Beschichtungsflüssigkeit wurde mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min auf das grundierte Papiermaterial aufgetragen und unter Erhalt einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 15 g/m<sup>2</sup> getrocknet, so daß pigmentbeschichtetes Papier hergestellt worden war. Der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und dem Vorhangfilm 4 war auf 80 mm eingestellt, und die Höhe des Vorhangfilm-Abtrennpunkts war auf 9 mm eingestellt. Als 5 min nach Beginn verstrichen waren, wurde die Beschichtung gestoppt. Nach 20 s wurde die Beschichtung fortgesetzt und 5 min fortgesetzt, so daß eine Beschichtungslänge von 10 000 erhalten wurde.

30

## &lt;DECKSCHICHTFLÜSSIGKEITS-GEMISCH&gt;

Handelsübliches gemahlenes Calciumcarbonat (Carbital 90)	10 Teile
Handelsübliches Kaolin, 1. Qualität (Ultrawhite 90)	45 Teile
Handelsübliches Kaolin, 2. Qualität (Kaobright)	25 Teile
35 Handelsübliches leichtes kubisches Calciumcarbonat (Brilliant 15)	10 Teile
Handelsübliches Satinweiß	10 Teile
Handelsübliches Polyacryl-Dispersionsmittel	0,2 Teile
Handelsübliche Phosphatester-Stärke	2 Teile
40 Handelsüblicher Styrol-Butadien-Latex	16 Teile

## BEISPIEL 2

- Die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie im ersten Beispiel zur Herstellung von 10 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und dem Vorhangfilm 4 auf 30 mm eingestellt worden war.

## BEISPIEL 3

- Die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie im ersten Beispiel zur Herstellung von 10 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und dem Vorhangfilm 4 auf 5 mm eingestellt wurde.

## BEISPIEL 4

- Die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie im zweiten Beispiel zur Herstellung von 10 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar vor Beginn der Beschichtung und vor Stoppen der Beschichtung auf 50% reduziert wurde.

60

## BEISPIEL 5

## [HERSTELLUNGSVERFAHREN FÜR EINE BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT]

65

## &lt;KAPSELDISPERSION&gt;

Auf 250 Teile einer 5%igen wäßrigen Lösung (pH 5,0) von Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymer wurden 200 Teile hochsiedendes Öl (KMC-113, hergestellt von Kureha Chemical Industry Co., Ltd.) mit 5 Teilen Kristallviolett-Lacton



(CVL) darin aufgelöst gegeben. Zum Emulgieren wurde eine Emulgiermaschine des Hochgeschwindigkeitsrührtyps unter Erhalt eines durchschnittlichen Teilchendurchmessers von 6 µm verwendet.

Anschließend wurden 20 Teile einer wäßrigen 40%igen Lösung von Melamin-Formalin-Anfangskondensat (Sumiletz Resin, hergestellt von Sumitomo Chemical Co., Ltd.) zu der emulgierten Flüssigkeit gegeben; die Temperatur wurde bei 75°C gehalten, es wurde während der Durchführung der Reaktion über 2 h gerührt, der pH 9,0 wurde mit 20%igem wäßrigem Natriumhydroxid erhalten, es wurde eine Kühlung zur Erreichung von Raumtemperatur durchgeführt und eine 40%ige Mikrokapseldispersion erhalten.

#### <BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT>

Die resultierende Mikrokapseldispersion wurde wie folgt gemischt, außerdem wurde Wasser zur Einstellung verwendet, um eine Feststoffkonzentration von 33% zu erhalten; auf diese Weise wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für druckempfindliche Aufzeichnungsmaterialien hergestellt.

40%ige Mikrokapseldispersion	100 Teile
Weizenstärke (durchschnittlicher Teilchendurchmesser 20 µm)	50 Teile
48%ige Carboxy-modifizierter Styrol-Butadien-Copolymer-Latex	20 Teile

In der gleichen Weise wie im zweiten Beispiel wurde die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit, unmittelbar bevor die Beschichtung begonnen wurde und bevorzugt sie gestoppt wurde, auf 80% der normalen Menge reduziert, und es wurde die Vorhangsbeschichtungsapparatur, die in Fig. 1 dargestellt ist, verwendet. Die Beschichtungsflüssigkeit wurde auf holzfreies Papier mit einem Basisgewicht von 40 g/m<sup>2</sup> bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min aufgetragen und unter Erhalt einer Beschichtungsmenge von 3,5 g/m<sup>2</sup> getrocknet, so daß 10 000 m druckempfindliches Aufzeichnungspapier hergestellt wurden.

#### BEISPIEL 6

Das folgende Gemisch wurde vermischt und mit einer Sandmühle vermahlen/dispergiert, bis der durchschnittliche Teilchendurchmesser etwa 1 µm erreicht hatte, wobei die Flüssigkeiten A und B hergestellt wurden.

#### [FLÜSSIGKEIT A]

3-(N-Methyl-N-cyclohexyl)amino-6-methyl-7-anilino-fluoran	40 Teile
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	20 Teile
Wasser	20 Teile

#### [FLÜSSIGKEIT B]

Bisphenol A	50 Teile
2-Benzylloxynaphthalin	50 Teile
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	50 Teile
Wasser	60 Teile

Anschließend wurden die hergestellten Flüssigkeiten A und B zur Herstellung einer Beschichtungsflüssigkeit mit der folgenden Mischung und mit einer Konzentration von 40% für wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien verwendet.

Flüssigkeit A	50 Teile
Flüssigkeit B	250 Teile
Zinkstearat (40%ige Dispersion)	25 Teile
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	205 Teile
Calciumcarbonat	50 Teile

Es wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für Zwischenschichten, die aus der folgenden Mischung gebildet wurden, hergestellt.

#### [ZWISCHENSCHICHT-BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT]

Calciniertes Kaolin (Ansylex, hergestellt von Engel Hard Co. Ltd.)	100 Teile
Handelsüblicher Styrol-Butadien-Copolymer-Latex (50%ige wäßrige Dispersion)	24 Teile
Handelsübliche Phosphatester-Stärke (MS-4600, hergestellt von Nihon Shokuhin Kako Co., Ltd., 10%ige wäßrige Lösung)	60 Teile

Die Beschichtungsflüssigkeit für Zwischenschichten wurden unter Verwendung der Raketbeschichtungsvorrichtung auf holzfreies Papier mit einem Basisgewicht von 40 g/m<sup>2</sup> bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 800 m/min aufgetragen und unter Erhalt einer Beschichtungsmenge von 5 g/m<sup>2</sup> getrocknet. In der gleichen Weise wie im zweiten Beispiel wurde die Zuführungs-  
 5 menge unmittelbar bevor eine Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, auf 80% der normalen Menge reduziert, und es wurde die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur verwendet. Die Beschichtungsflüssigkeit für wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien wurde mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min aufgetragen und unter Erhalt einer Beschichtungs-  
 10 menge von 4 g/m<sup>2</sup> getrocknet, so daß 1000 m wärmeempfindliches Aufzeichnungspapier hergestellt wurde.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 1

Die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie im zweiten Beispiel zur Herstellung von 10 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und dem Vorhangfilm 4 auf 100 mm eingestellt worden war. Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, zeigt sich der Beschichtungsfehler des ersten Vergleichsbeispiels in Kratern.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 2

Die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie im zweiten Beispiel zur Durchführung einer Beschichtung verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und dem Vorhangfilm 4 auf 3 mm eingestellt worden war. Das Resultat, war, daß, da der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und dem Vorhangfilm 4 unzureichend war, der Vorhangfilm die Luftregulierungsvorrichtung wegen eine vorübergehenden Schwingungszustandes des Vorhangfilms berührte. Es wurden Nicht-Beschichtung-Bereiche erzeugt, ein normales Beschichten konnte nicht durchgeführt werden und die Beschichtung wurde unterbrochen.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 3

Die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie im zweiten Beispiel zur Herstellung von 10 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß bei Beginn und beim Stoppen der Beschichtung die Zuführungs-  
 30 menge unverändert bei der normalen Menge blieb, anstatt daß die Zuführungs-  
 35 menge unmittelbar vor Beginn einer Beschichtung und nach Ende (Stoppen) einer Beschichtung auf 80% der normalen Menge reduziert wurde.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 4

Die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur, wurde in der gleichen Weise wie im zweiten Beispiel zur Durchführung einer Beschichtung verwendet, außer daß die Zuführungs-  
 40 menge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar, bevor eine Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, auf 40% der normalen Menge reduziert wurde. Das Resultat war, daß, da die Zuführungs-  
 45 menge an Beschichtungsflüssigkeit übermäßig gering war, Nicht-Beschichtungs-Bereiche gebildet wurden, eine normale Beschichtung nicht durchgeführt werden konnte und die Beschichtung unterbrochen wurde.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 5

Die in Fig. 1 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie im 5. Beispiel zur Herstellung von 10 000 m druckempfindlichem Aufzeichnungspapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß, als die Beschichtung begonnen und beendet (gestoppt) wurde, die Zuführungs-  
 50 menge an Beschichtungsflüssigkeit unverändert bei der normalen Menge gehalten wurde, anstatt die Zuführungs-  
 55 menge unmittelbar, bevor die Beschichtung begonnen oder gestoppt wurde, auf 80% der normalen Menge zu reduzieren.

#### VERGLEICHBSBEISPIEL 6

Die in Fig. 1 dargestellte Beschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 6 zur Herstellung von 10 000 m wärmeempfindlichem Aufzeichnungspapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß, als die Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, die Zuführungs-  
 60 menge an Beschichtungsflüssigkeit unverändert bei der normalen Menge gehalten wurde, anstatt, daß die Zuführungs-  
 65 menge unmittelbar, bevor die Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, auf 80% der normalen Menge reduziert wurde.

Es wurden verschiedene beschichtete Papiere, die in den vorstehend beschriebenen Beispielen 1 bis 6 und den Vergleichsbeispielen 1 bis 6 erhalten worden waren, nach den folgenden Beurteilungsverfahren beurteilt; die Resultate sind in Tabelle 1 angegeben. In der Tabelle gibt der reduzierte Anteil der Beschichtungs-  
 65 menge ein Verhältnis (%) an, auf das Zuführungs-  
 65 menge an Beschichtungsflüssigkeit reduziert ist, unmittelbar bevor eine Beschichtung begonnen und bevor eine Beschichtung beendet wird.

## [BESCHICHTUNGSFEHLER]

Beschichtungsfehler wurden durch eine Fehlererfassungsvorrichtung, die in der Vorhangbeschichtungsapparatur montiert war, von Beginn der Beschichtung bis zum Ende der Beschichtung nachgewiesen und als fehlerhafte Länge, bezogen auf die Beschichtungslänge, beurteilt. Die Fehlererfassungsvorrichtung kann Streifen, Schlieren und andere Fehler wie Nicht-Beschichtungs-Bereiche und Flecken und andere Bereiche mit überschüssiger Beschichtung erfassen. Es kann ein fehlerhafter Bereich mit einer Breite von 0,3 mm oder mehr nachgewiesen werden. Bei der fehlerhaften Länge wird 1 m vor und hinter dem fehlerhaften Bereich zugegeben, da vorne und hinten Toleranzen zur Entfernung des fehlerhaften Bereichs berücksichtigt werden. Wenn z. B. die tatsächliche fehlerhafte Länge 0,1 m war, wurde die fehlerhafte Länge auf 2,1 m festgelegt (Einheit: %).

## [WALZEN-VERSCHMUTZUNG]

Nachdem die Beschichtung beendet war, wurde die Beschichtungsflüssigkeit, die an der Oberfläche der Papierwalze, welche zuerst mit der Beschichtungsvorderseite in Kontakt gekommen war, klebte, abgelöst/abgenommen und durch einen Heißlufttrockner getrocknet, wobei die Menge an Feststoffgehalt erhalten wurde. Die Menge wird durch die Beschichtungsbreite der Bahn dividiert, wobei die Menge an Feststoffen erhalten wird, die pro Einheit Beschichtungsbreite an der Walze klebte. (Einheit: mg/mm).

TABELLE 1

Beispiel oder Vergleichs- beispiel	Beschichtungs- flüssigkeit	Abstand Luft- regulierungs- vorrichtung- Bahn	Höhe des Vorhangfilm- Abtrenn- punktes	Reduzierter Anteil der Beschichtungs- flüssigkeit	Beschichtungs- fehler	Walzen- verschmutzung
Beispiel 1	Pigment	80	9	80	0	0
2	Pigment	30	9	80	0	0
3	Pigment	5	9	80	0	0
4	Pigment	30	9	50	0	0
5	druckempfindlich	30	9	80	0	0
6	wärmeempfindlich	30	9	80	0	0
Vergleichs- beispiel 1	Pigment	100	9	80	3,41	15,5
2	Pigment	3	9	80	3,24	12,9
3	Pigment	30	9	-	3,08	18,7
4	Pigment	30	9	40	4,22	20,3
5	druckempfindlich	30	9	-	1,73	7,7
6	wärmeempfindlich	30	9	-	1,85	9,1

Wie aus dem Beurteilungsergebnis von Tabelle 1 zu ersehen ist, kann eine Beschichtung, wenn die Vorhangbeschichtungsapparatur der ersten Ausführungsform zur Durchführung einer Beschichtung verwendet wird, in stabiler Weise durchgeführt werden, und zwar selbst bei einer beachtlich hohen Beschichtungsgeschwindigkeit. Wenn eine Beschich-

tung begonnen oder gestoppt wird, wird darüber hinaus verhindert, daß die mechanische Walze zum Transport der Bahn durch die Beschichtungsflüssigkeit verschmutzt wird; es können verschiedene beschichtete Papiere ohne Beschichtungsfehler erhalten werden.

Fig. 12 ist eine schematische Ansicht einer Vorhangbeschichtungsapparatur, die die zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. In Fig. 12 wird eine Bahn von einer Förderwalze 7 zu einer Förderwalze 15 befördert; ein Vorhangfilm 4, der senkrecht aus einem Beschichterkopf 1 fällt, trifft auf die Bahn 5 auf. Oberhalb der Bahn 5, auf die der Vorhangfilm 4 fällt, ist eine Flüssigkeitsauffangwanne 12, die eine Breite hat, welche die Breite des Vorhangfilms 4 übersteigt. An der stromaufwärts gerichteten Seite der Bahn 5 ist eine Luftregulierungsvorrichtung 8 angeordnet; sie gehört zu einem beweglichen Typ, so daß der Beschichterkopf 1 betriebsbereit mit der Flüssigkeitsauffangwanne 12 verbunden ist und gesenkt werden kann.

In der zweiten Ausführungsform kann der Beschichterkopf 1 zu einem beliebigen Typ gehören, solange er den Vorhangfilm 4 unter Bildung einer Überzugsschicht auf der Bahn 5 bilden kann. Typischerweise kann er zu einem Typ mit Überlauf über einen Steg, einem Gleitrichtertyp, einem Schlitztyp oder einem Extrusionstyp gehören. Für einen Hochgeschwindigkeitsbetrieb ist der Beschichterkopf vom Extrusionstyp, bei dem ein Verteiler 6 eingebaut ist und eine stabile Strömung durch einen Schlitz 2 erzielt wird, vorteilhaft.

In der zweiten Ausführungsform wird ein vorher hergestellte Beschichtungsflüssigkeit aus einem Lagertank 13 über ein Ventil 21 mittels Flüssigkeitszufuhrpumpe 14 zu dem Beschichterkopf 1 des Extrusionstyps geführt. Der Verteiler 6 wird dann mit der zugeführten Beschichtungsflüssigkeit gefüllt. Während die Beschichtungsflüssigkeit durch einen engen Spalt geführt wird, bevor sie den Schlitz 2 erreicht, wird der Einfluß des dynamischen Drucks durch die Flüssigkeitszufuhrpumpe 14 abgeschwächt. Außerdem wird die Druckverteilung in Richtung der Breite einheitlich gemacht, so daß der Vorhangfilm 4, der senkrecht aus dem Ausguß 3 fällt, gebildet wird.

Der senkrechte Vorhangfilm 4, der in seinem Profil in Richtung der Breite einheitlich ist, trifft auf die Bahn 5, die kontinuierlich läuft, wobei der später beschriebene Beschichtungsvorgang begonnen wird und die Bahn 5 beschichtet wird. Hier übersteigt die Breite der Seitenführung 16 nicht die Breite des Beschichterkopfs 1. Darüber hinaus ist ein Paar Seitenführungen 16 in horizontal symmetrischen Positionen in einem Abstand, der die Breite der Flüssigkeitsauffangwanne 12 übersteigt, in senkrechter Richtung rechts unter dem Ausguß 3 angeordnet, und jedes hat von einer Ebene aus, die durch die verlängerte Bahn 5 gebildet wird, eine Höhe von 1 bis 3 cm. Gegenüberliegende Enden des Vorhangfilms 4 berühren etwa 5 mm breite Außenflächen der Seitenführungen 16 und werden unter Herunterfallen, ohne daß sie sich aufgrund der Oberflächenspannung genähert haben, geführt. Die Breite des gebildeten Vorhangfilms 4 übersteigt die Breite der Bahn 5. Die heruntergefallene Beschichtungsflüssigkeit, die über die Breite der Bahn 5 hinausgeht, wird in einem Flüssigkeitsrückgewinnungsbehälter 11 gesammelt und zum Lagertank 13 für die Beschichtungsflüssigkeit zurückgeführt. Danach wird die Beschichtungsflüssigkeit zur Beschichtung wieder verwendet. Wenn die Bahn 5 geschnitten wird und die Beschichtung unterbrochen wird, wird darüber hinaus die Beschichtungsflüssigkeit ebenfalls in dem Flüssigkeitsrückgewinnungsbehälter 11 gesammelt.

Wenn eine Beschichtung mit der zweiten Ausführungsform begonnen wird, indem die Flüssigkeitsauffangwanne 12 zum Abtrennen des Vorhangfilms 4 von der Bahn 5 wegbewegt wird, um den Vorhangfilm 4 mit der Bahn 5 in Kontakt zu bringen, wird die Vorhangbeschichtungsapparatur, die mit der Luftregulierungsvorrichtung 8 des beweglichen Typs versehen ist, verwendet. Bei Beginn einer Beschichtung kann der Beschichterkopf 1, während die Flüssigkeitsauffangwanne 12 zum Aufnehmen der Beschichtungsflüssigkeit des Vorhangfilms 4 bewegt wird, der vorher hochgestellt worden war, auf die normale Höhe gesenkt werden. Daher kann selbst bei einer Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von über 1000 m/min der Vorgang des Startens der Beschichtung in stabiler Weise durchgeführt werden.

Für die Höhe des Beschichterkopfes 1 vor Beginn der Beschichtung gilt, daß der Abstand zwischen dem unteren Ende des Beschichterkopfes 1 und der Bahn 5 annähernd im Bereich von 180 bis 250 mm, bevorzugter im Bereich 200 bis 230 mm liegt. Wenn eine Beschichtung mit der Höhe in diesem Bereich begonnen wird, wird aus folgenden Gründen nicht beobachtet, daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche auftritt:

Wie oben beschrieben wurde, tritt in dem Moment, wo eine Beschichtung begonnen wird, die Änderung einer Bahn-Feststoff/Gas-Grenzflächenoberfläche von Luft zu Bahn-Feststoff/Flüssigkeits-Grenzflächenoberfläche einer Beschichtungsflüssigkeit auf, d. h. es tritt eine Phasenänderung auf; damit wird ein instabiler Betrieb bewirkt. Es wird insbesondere leicht Luft aufgenommen, und die Berührungslinie des Vorhangfilms 4, der auf die Bahn 5 auftrifft, schwingt in der Beschichtungsrichtung vor und zurück. Außerdem kann die Berührungslinie nicht gerade gehalten werden und bildet kontinuierliche Wellenformen. Das Ergebnis ist eine Störung im Vorhangfilm 4; es wird beobachtet, daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche zunimmt.

Wenn dagegen die Höhe von der Bahn 5 bis zu dem unteren Ende des Beschichterkopfes 1 vergrößert wird, wird die Falldistanz des Vorhangfilms 4 verlängert. Daher wird die Geschwindigkeit, mit der der Vorhangfilm 4 die Bahn 5 berührt, erhöht und die Fallenergie des Vorhangfilms 4, der auf die Bahn 5 fällt, wird erhöht. Das Resultat ist, daß es schwierig wird, Luft aufzunehmen.

Wenn bei Beginn einer Beschichtung die Höhe von der Bahn 5 bis zum unteren Ende des Beschichterkopfes 1 80 mm erreicht, wird der Vorhangfilm 4 in stabilem Zustand auf die Bahn 5 aufgetragen. Daher wird davon ausgegangen, daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen der schuppigen Flechte nicht auftreten kann.

Es ist schwierig, vorauszusagen, ob das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen der schuppigen Flechte entsteht, da sich das Phänomen mit den Beschichtungsbedingungen verändert. Allerdings wird eine Wechselwirkung zwischen dem Phänomen und der Bahnlaufrichtung erkannt. Wenn eine ansteigende Neigung vorliegt, tritt das Flüssigkeitskugel-Phänomen leicht auf, und wenn eine abfallende Neigung vorhanden ist, tritt das Phänomen einer flächigen Schuppe leicht auf.

Sobald eine Beschichtung einmal begonnen ist, ohne daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde, stabilisiert sich der Zustand wieder. In diesem Fall treten das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche nicht auf, selbst wenn der Beschichterkopf 1 auf die normale

Höhe gesenkt wird. Wenn die Höhe 250 mm übersteigt, wird darüber hinaus der Vorhangfilm übermäßig lang und es wird schwierig, die Stabilität des Vorhangfilms aufrecht zu erhalten.

Um die Stabilität des Vorhangfilms 4 zu halten, ist eine kürzere Länge des Vorhangfilms 4 günstig. Daher ist die Länge des Vorhangfilms 4 ausreichend, bei der die Fallgeschwindigkeit des Vorhangfilms 4, die für die physikalischen Eigenschaften der Beschichtungsflüssigkeit, die Beschichtungsgeschwindigkeit und andere Beschichtungsbedingungen notwendig ist, erzielt werden kann. In der Beschichtung unter Verwendung der Vorhangbeschichtungsapparatur gemäß der zweiten Ausführungsform wird die Flüssigkeitsauffangwanne 12 zum Aufnehmen der Beschichtungsflüssigkeit des Vorhangfilms 4 bewegt und der Beschichterkopf 1 wird unmittelbar, nachdem die Beschichtung begonnen wurde auf die normale Höhe gesenkt.

Die normale Höhe des Beschichterkopfs 1 gibt die optimale Höhe für den stationären kontinuierlichen Beschichtungsbetrieb an, der unter Verwendung der Vorhangbeschichtungsapparatur durchgeführt wird, wobei eine Beschichtung begonnen wird, ohne daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen der schuppigen Fläche verursacht wird. Die normale Höhe des Beschichterkopfs 1 ändert sich mit den physikalischen Eigenschaften der Beschichtungsflüssigkeit, der Beschichtungsgeschwindigkeit und anderen Beschichtungsbedingungen; allerdings liegt die Höhe von der Bahn 5 bis zu dem unteren Ende des Beschichterkopfs 1 üblicherweise im Bereich von 130 bis 180 mm, bevorzugter im Bereich von 140 bis 170 mm. Wenn die Höhe weniger als 130 mm ist, kann die Fallgeschwindigkeit des Vorhangfilms 4, die für eine Beschichtungsgeschwindigkeit, die 1000 m/min übersteigt, nicht erzielt werden. Wenn die Höhe 180 mm übersteigt, wird es darüber hinaus schwierig, die Stabilität des Vorhangfilms aufrecht zu erhalten.

Für das Verfahren zur Bewegung des Beschichterkopfs 1 gilt, daß der Beschichterkopf mit einem Getriebe, einem Öldruckzylinder, einem Servomotor oder einem anderen Verfahren bewegt werden kann, so lange der Beschichterkopf 1 mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,5$  mm in einer spezifischen Position angehalten werden kann, während die Höhe von der Bahn 5 bis zum unteren Ende des Beschichterkopfs 1 im Bereich von 130 bis 250 mm liegt.

Die Bewegungsgeschwindigkeit des Beschichterkopfs 1 kann konstant sein. Darüber hinaus kann in Anbetracht der Stabilität des Vorhangfilms 4 der Beschichterkopf beschleunigt werden, wenn er beginnt sich zu bewegen oder wenn die Bewegung gestoppt wird. Vorteilhafterweise wird die Bewegungsgeschwindigkeit im Bereich von 100 bis 1000 cm/min in geeigneter Weise ausgewählt.

Nachdem eine Beschichtung begonnen wurde, ist das Verfahren der Bewegung/Senkung des Beschichterkopfs nach unten auf normale Höhe, während die Flüssigkeitsauffangwanne 12 bewegt wird, nicht beschränkt, so lange der Beschichterkopf 1 während der Bewegungszeit der Flüssigkeitsauffangwanne 12 unter Beginn einer Beschichtung zu dem Zeitpunkt oder nach dem Zeitpunkt, wo das untere Ende des Vorhangfilms 4, das durch den Endteil der Flüssigkeitsauffangwanne 12 abgetrennt wird, auf die Bahn 5 fällt, in Bewegung gesetzt werden kann. Beispielsweise wird vorher bestätigt, daß zu dem Zeitpunkt, wo der Vorhangfilm 4 herunterfällt, die spezifische Position der Flüssigkeitsauffangwanne 12 die spezifische Position des Vorhangbeschichters passiert. Dann wird das Vorübergehen mechanisch, optisch oder elektrisch erfaßt, bevor der Beschichterkopf sich zu senken beginnt.

Um eine Beschichtung zu beginnen, wird die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf 50 bis 90% der normalen Menge reduziert, bevor eine Beschichtung begonnen wird. Danach wird die Zuführmenge der Beschichtungsflüssigkeit auf die normale Menge erhöht. Um eine Beschichtung zu stoppen, wird darüber hinaus die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf 50 bis 90% der normalen Menge reduziert, bevor die Beschichtung gestoppt wird. Bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von etwa 1000 m/min oder weniger ist dieser Vorgang nicht notwendigerweise erforderlich, da die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit pro Zeiteinheit gering ist; allerdings hat der Vorgang noch den folgenden Vorteil. Bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von über 1000 m/min ist darüberhinaus der Vorgang äußerst wichtig.

Wenn der Vorgang durchgeführt wird, wird die Beschichtungsmenge des Bereichs über überschüssiger Beschichtung, der bei Beginn oder Ende einer Beschichtung, erzeugt wird, wirksam verringert. Zusätzlich können die folgenden Effekte erzielt werden:

Die zulässige Grenze bei der Höhe des Vorhangfilm-Abtrenn-Punktes ist etwa 9 mm, um zu verhindern, daß die Walze durch den Bereich mit überschüssiger Beschichtung verschmutzt wird. Daher ist die zulässige Grenze bei der Höhe der Wand des Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitts mit niedriger Wand etwa 6 mm. Da bei der Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit, die 1000 m/min übersteigt, die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit erhöht ist, kann die Beschichtungsflüssigkeit über den Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsbehälter mit niedriger Wand fließen. Da allerdings in den Beschichtungsverfahren der Erfindung die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf 50 bis 90% der normalen Menge verringert wird, unmittelbar bevor die Beschichtung beginnt oder gestoppt wird, kann verhindert werden, daß die Beschichtungsflüssigkeit über den Beschichtungsflüssigkeits-Rückgewinnungsabschnitt mit niedriger Wand fließt, wenn eine Beschichtung begonnen oder gestoppt wird. Wenn die Zuführungsmenge 90% der normalen Menge überschreitet, kann der Verbesserungseffekt unzureichend werden. Wenn sie weniger als 50% der normalen Menge ist, wird der Vorhangfilm 4 übermäßig dünn. Das Ergebnis ist, daß der Beschichtungsfilm 4 reißt oder seine Stabilität verschlechtert wird.

Zur Erhöhung/Verringerung der Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit, wie dies oben beschrieben wurde, kann irgendeine Zuführungsmengen-Steuerungsvorrichtung verwendet werden, so lange sie die Funktion erfüllt, die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit mit einer Genauigkeit von  $\pm 1\%$  oder weniger zu steuern. Vorteilhaft ist eine automatische Strömungsgeschwindigkeits-Kontrollvorrichtung des variablen Typs; allerdings kann der Ventilöffnungsgrad oder der Einstellwert einer quantitativen Pumpe auch manuell eingestellt werden.

Wie oben beschrieben wurde, kann in dem vorstehend genannten Verfahren der zweiten Ausführungsform, selbst wenn die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit für die Hochgeschwindigkeitsbeschichtung mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit, die 1000 m/min übersteigt, eingestellt ist, die Wandhöhe des Beschichtungsflüssigkeit-Rückgewinnungsabschnitts mit niedriger Wand, der fortlaufend an der stromaufwärts gerichteten Seite der Flüssigkeitsauffangwanne 12 zum Sammeln des limitierten Volumens an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar vor Beginn oder nach Beendigung der Beschichtung bereitgestellt ist, bei einer zulässigen Grenze oder darunter gehalten werden, derart, daß ver-



hindert wird, daß die Walze durch den Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der durch die Trocknungszone geht, aber unzureichend getrocknet wird, verschmutzt wird.

Beispiele für die vorstehend genannte Beschichtungsflüssigkeit sind eine Beschichtungsflüssigkeit für photographische lichtempfindliche Materialien, die durch Dispergieren von halogeniertem Silber in wäßriger Gelatinelösung erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für magnetische Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren magnetischer Partikel in Wasser oder organischem Lösungsmittel erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von Farbkuppler und Farbentwickler erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für druckempfindliche Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von Mikrokapseln, die Farbkuppler oder Farbentwickler enthalten, erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für Tintenstrahl-Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von porösen Siliciumdioxid erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für pigmentbeschichtetes Papier, die durch Dispergieren von organischem oder anorganischem Pigment erhalten wird, und dgl.; jede beliebige von diesen kann ohne eine Beschränkung ungeachtet der Flüssigkeitsviskosität, des Feststoffgehalts oder dgl. verwendet werden, so lange sie durch Vorhangbeschichtung auftragbar ist.

Die vorstehend erwähnte Bahn 5 kann zum Gebrauch willkürlich unter beschichtetem Papier, Kunstpapier, gußgestrichenem Papier, synthetischem Papier, harzbeschichtetem Papier, Kunststoffolie, Metallfolie, Kautschukfolie, Stoff, der aus natürlicher oder künstlicher Faser gewebt ist, und dgl. wie unter holzfreiem Papier, Papier mittlerer Qualität und Holzmassepapier, die im allgemeinen verwendet werden, ausgewählt werden.

Die Beschichtungsgeschwindigkeit liegt in dem Bereich von Bedingungen, bei denen eine normale Vorhangbeschichtung durchgeführt werden kann, liegt aber vorzugsweise im Bereich von etwa 15 bis 1500 m/min. Die Flüssigkeitsmenge, die auf die Bahn 5 pro Zeiteinheit und pro Breiteinheit aufgetragen wird, d. h. die Strömungsgeschwindigkeit ist ebenfalls nicht besonders limitiert, so lange sie im Bereich der Bedingungen einer normalen Vorhangbeschichtung liegt, ist aber vorzugsweise im Bereich von 4 bis 20 l/min/m. Es ist ferner günstig, wenn die Strömungsgeschwindigkeit im Bereich von 5 bis 15 l/min/m liegt.

Nachfolgend werden Beispiele zur weiteren Erläuterung des Effekts der zweiten Ausführungsform beschrieben. In jedem Beispiel gibt die Anzahl der Teile außerdem die Anzahl der Gewichtsteile an. Die Konzentration wird in Gew.-% angegeben und die Beschichtungsmenge nach dem Trocknen ist angegeben, wenn nichts anderes festgestellt wird.

#### BEISPIEL 7

Durch Vermischen der folgenden Bestandteile wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für Grundierungsschichten mit einer Feststoffkonzentration von 61% hergestellt. Die Beschichtungsflüssigkeit wurde mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min durch eine Rakelbeschichtungsvorrichtung auf holzfreies Papier mit einem Basisgewicht von 60 g/m<sup>2</sup> unter Erhalt einer absoluten trockenen Beschichtungsmenge von 10 g/m<sup>2</sup> aufgetragen, so daß ein grundiertes Papiermaterial hergestellt worden war.

#### <GRUNDIERUNGSFLÜSSIGKEITS-GEMISCH>

Handelsübliches gemahlenes Calciumcarbonat (Carbital 90)	70 Teile
Handelsübliches Kaolin 2. Qualität (Kaobright)	30 Teile
Handelsübliches Polyacryl-Dispersionsmittel	0,2 Teile
Handelsübliche Phosphatesterstärke	7 Teile
Handelsüblicher Styrol-Butadien-Latex	10 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teil

Durch Vermischen der folgenden Bestandteile wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für Deckschichten mit einer Feststoffkonzentration von 55% hergestellt. Wie in Fig. 12 dargestellt ist, wurde die Vorhangbeschichtungsapparatur, die mit dem Beschichterkopf 1 des beweglichen Typs, der betriebsfertig mit der Flüssigkeitsauffangwanne 12 verbunden ist, verwendet; die Höhe von der Bahn 5 bis zum Beschichterkopf 1 (nachfolgend als die Höhe des Beschichterkopfes bezeichnet) wurde auf 200 mm erhöht, bevor eine Beschichtung begonnen wurde. Nachdem die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf 90% der normalen Menge reduziert worden war, wurde mit der Beschichtung begonnen. Danach wurde der Beschichterkopf 1, während die Flüssigkeitsauffangwanne 12 in Betrieb war, gesenkt, bis die Höhe des Beschichterkopfes 160 mm wurde. Gleichzeitig wurde die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf die normale Menge erhöht. Darüber hinaus wurde die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit, unmittelbar bevor die Beschichtung beendet wurde, auf 90% der normalen Menge reduziert. Das erhaltene grundierte Papiermaterial wurde bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1200 m/min beschichtet und unter Erhalt einer Beschichtungsmenge von 15 g/m<sup>2</sup> getrocknet, so daß pigmentbeschichtetes Druckpapier hergestellt wurde. Der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung 8 und dem Vorhangfilm 4 wurde auf 80 mm eingestellt. Darüber hinaus wurde die in Fig. 13 dargestellte Flüssigkeitsauffangwanne 12 verwendet und die Höhe des Vorhangfilm-Abtrennpunktes wurde auf 9 mm eingestellt. Nachdem 5 min nach Beginn vergangen waren, wurde die Beschichtung gestoppt. Nachdem 20 s vergangen waren, wurde die Beschichtung wieder aufgenommen und 5 min lang fortgeführt, so daß eine Beschichtungslänge von 1200 m erhalten wurde.

Die Beschichtung konnte vorteilhafterweise begonnen werden, ohne daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen schuppiger Fläche verursacht wurde.

## &lt;DECKSCHICHTFLÜSSIGKEITS-GEMISCH&gt;

	Handelsübliches gemahlenes Calciumcarbonat (Carbital 90)	10 Teile
	Handelsübliches Kaolin 1. Qualität (Ultrawhite 90)	45 Teile
5	Handelsübliches Kaolin 2. Qualität (Kaobright)	25 Teile
	Handelsübliches kubisches leichtes Calciumcarbonat (Brilliant 15)	10 Teile
	Handelsübliches Satinweiß	10 Teile
	Handelsübliches Polyacryl-Dispersionsmittel	0,2 Teile
	Handelsübliche Phosphatesterstärke	2 Teile
10	Handelsübliches Styrol-Butadien-Latex	16 Teile

## BEISPIEL 8

- 15 Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 7 zur Herstellung von 12 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Höhe des Beschichtungskopfes auf 230 mm erhöht wurde, bevor eine Beschichtung begonnen wurde.

Die Beschichtung konnte günstigerweise begonnen werden, ohne daß das Flüssigkeitskugelphänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde.

20

## BEISPIEL 9

- 25 Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 7 zur Herstellung von 12 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Höhe des Beschichterkopfes auf 250 mm vergrößert wurde, bevor die Beschichtung begonnen wurde.

Die Beschichtung konnte günstigerweise begonnen werden, ohne das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde.

## BEISPIEL 10

30

Die in Fig. 12 dargestellt Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 8 zur Herstellung von 12 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Zufuhrmenge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar, bevor eine Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, auf 50% der normalen Menge reduziert wurde.

- 35 Die Beschichtung konnte günstigerweise begonnen werden, ohne das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde.

## BEISPIEL 11

- 40 Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde verwendet, die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit wurde nicht unmittelbar bevor eine Beschichtung begonnen oder beendet wurde, reduziert. Nachdem 6000 m bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1100 m/min beschichtet worden waren, wurde die Beschichtung gestoppt. Nachdem 20 s vergangen waren, wurde die Beschichtung unter Beschichtung von 6000 m wieder aufgenommen. Abgesehen von den vorstehend genannten Bedingungen wurden 12 000 m pigmentbeschichtetes Druckpapier in der gleichen Weise wie in Beispiel 8 hergestellt. Die Beschichtung konnte günstigerweise begonnen werden, ohne daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche auftrat.

## BEISPIEL 12

50

## [VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT]

## &lt;KAPSELDISPERSION&gt;

- 55 Auf 250 Teile einer 5%igen wäßrigen Lösung (pH 5,0) von Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymer wurden 200 Teile hochsiedendes Öl (KMC-113, hergestellt von Kureha Chemical Industry Co., Ltd.) mit 5 Teilen Kristallviolett-lacton (CVL) darin gelöst aufgetragen. Zum Emulgieren wurde eine Emulgiermaschine des Hochgeschwindigkeitsrührtyps verwendet, um eine durchschnittliche Teilchengröße von 6 µm zu erhalten.

- 60 Anschließend wurden 20 Teile einer 40%igen wäßrigen Lösung von Melamin-Formalin-Anfangskondensat (Sumiletz Resin, hergestellt von Sumitomo Chemical Co., Ltd.) zu der emulgierten Flüssigkeit gegeben; die Temperatur wurde bei 75°C gehalten, bei Durchführung der Reaktion über 2 h wurde das Rühren fortgesetzt, pH 9,0 wurde mit 20%igem wäßrigem Natriumhydroxid erhalten, zur Erreichung von Raumtemperatur wurde eine Kühlung durchgeführt und auf diese Weise eine 40%ige Mikrokapsel-Dispersion erhalten.

## &lt;BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT&gt;

65

Die resultierende Mikrokapsel-Dispersion wurde in das folgende Gemisch gemischt, außerdem wurde Wasser zur Einstellung einer Feststoffkonzentration von 33% angewendet und so eine Beschichtungsflüssigkeit für druckempfindliche

Aufzeichnungsmaterialien hergestellt.

40%ige Mikrokapsel-Dispersion	100 Teile	
Weizenstärke (durchschnittlicher Teilchendurchmesser 20 $\mu\text{m}$ )	50 Teile	
48%iger Carboxy-modifizierter Styrol-Butadien-Copolymer-Latex	20 Teile	5

In der gleichen Weise wie in Beispiel 8 wurde die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar bevor eine Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, auf 90% der normalen Menge reduziert, und es wurde die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur verwendet. Holzfrees Papier mit einem Basisgewicht von 40 g/m<sup>2</sup> wurde bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1200 in/min beschichtet und unter Erzielung einer Beschichtungsmenge von 3,5 g/m<sup>2</sup> getrocknet, so daß 12 000 m druckempfindliches Aufzeichnungspapier hergestellt wurden. 10

Die Beschichtung konnte günstigerweise begonnen werden, ohne daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde.

### BEISPIEL 13

Die folgende Mischung wurde gemischt und mit einer Sandmühle zermahlen/dispersiert, bis der durchschnittliche Teilchendurchmesser etwa 1  $\mu\text{m}$  erreicht hatte, so daß Flüssigkeiten A und B hergestellt wurden. 15

#### [FLÜSSIGKEIT A]

3-(N-Methyl-N-cyclohexyl)amino-6-methyl-7-anilino-fluoran	40 Teile	
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	20 Teile	
Wasser	20 Teile	25

#### [FLÜSSIGKEIT B]

Bisphenol A	50 Teile	30
2-Benzoyloxynaphthalin	50 Teile	
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	50 Teile	
Wasser	60 Teile	

Anschließend wurden die hergestellten Flüssigkeiten A und B zur Herstellung einer Beschichtungsflüssigkeit für wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien mit der folgenden Mischung und einer Konzentration von 40% verwendet. 35

Flüssigkeit A	50 Teile	
Flüssigkeit B	250 Teile	40
Zinkstearat (40%ige Dispersion)	25 Teile	
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	205 Teile	
Calciumcarbonat	50 Teile	

Es wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für Zwischenschichten, die aus dem folgenden Gemisch gebildet wurden, hergestellt. 45

#### [ZWISCHENSCHICHT-BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT]

Calciniertes Kaolin (Ansylex, hergestellt von Engel Hard Co. Ltd.)	100 Teile	50
Handelsüblicher Styrol-Butadien-Copolymer-Latex (50%ige wäßrige Dispersion)	24 Teile	
Handelsübliche Phosphatesterstärke (MS-4600, hergestellt von Nihon Shokuhin Kako Co., Ltd., 10%ige wäßrige Lösung)	60 Teile	55
Wasser	52 Teile	

Es wurde die Rakelbeschichtungsvorrichtung verwendet, und die Beschichtungsflüssigkeit für Zwischenschichten wurde mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 800 m/min auf holzfreies Papier mit einem Basisgewicht von 40 g/m<sup>2</sup> aufgetragen und unter Erzielung der Beschichtungsmenge von 5 g/m<sup>2</sup> getrocknet. In der gleichen Weise wie in Beispiel 8 wurde die Zuführungsmenge unmittelbar, bevor die Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, auf 90% der normalen Menge reduziert; dabei wurde die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur verwendet. Die Beschichtungsflüssigkeit für wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien wurde mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1200 m/min aufgetragen und unter Erzielung einer Beschichtungsmenge von 4 g/m<sup>2</sup> getrocknet, so daß 12 000 m wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial hergestellt wurden. 60

Die Beschichtung konnte günstigerweise begonnen werden, ohne das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde. 65

## REFERENZBEISPIEL 1

Es wurde die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur verwendet, der Vorgang der Vergrößerung der Höhe des Beschichterkopfs vor Beschichtungsbeginn wurde unterbrochen. Darüber hinaus wurde die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar, bevor die Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, nicht verringert. Nach-  
 5 dem 6000 m bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min beschichtet waren, wurde die Beschichtung einmal gestoppt. Nachdem 20 s vergangen waren, wurde die Beschichtung wieder aufgenommen, wobei 6000 m beschichtet wurden. Abgesehen von den vorstehend genannten Bedingungen wurden 12 000 m pigmentbeschichtetes Druckpapier in der gleichen Weise wie in Beispiel 11 hergestellt. Die Beschichtung konnte günstigerweise begonnen werden, ohne daß  
 10 das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde.

## VERGLEICHBSBEISPIEL 7

Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 7 zur Durchführung einer Beschichtung verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Höhe des Beschichterkopfs auf 170 mm  
 15 gesteigert wurde, bevor die Beschichtung begonnen wurde. Das Resultat war, daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen auftrat, keine normale Beschichtungsfläche erhalten werden konnte und die Beschichtung unterbrochen wurde. Es wird davon ausgegangen, daß dies geschah, weil der Beschichterkopf übermäßig niedrig war, bevor die Beschichtung begonnen wurde.

20

## VERGLEICHBSBEISPIEL 8

Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 7 zur Durchführung einer Beschichtung verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Höhe des Beschichterkopfes auf 270 mm  
 25 vergrößert wurde, bevor die Beschichtung begonnen wurde; allerdings vibrierte der Vorhangfilm 4 und wurde instabil. Da der Vorhangfilm 4 in eine umgekehrte V-Form gezerrt wurde, wurde die Beschichtung unterbrochen. Es wird davon ausgegangen, daß dies dadurch verursacht wurde, daß der Beschichterkopf übermäßig hoch war, bevor die Beschichtung begonnen wurde.

30

## VERGLEICHBSBEISPIEL 9

Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 8 zur Herstellung von 12 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß, als die Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unverändert auf dem normalen  
 35 Wert blieb, anstatt daß die Zuführungsmenge unmittelbar, bevor die Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, die Zuführungsmenge auf 90% der Normalmenge reduziert wurde. Das Resultat war, daß die Beschichtung in günstiger Weise begonnen werden konnte, ohne daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde; allerdings wurde die Walze durch das untere Ende des Vorhangfilms verschmutzt, als die Beschichtung begonnen wurde, was auch Beschichtungsfehler erzeugte.

40

## VERGLEICHBSBEISPIEL 10

Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie Beispiel 8 zur Durchführung einer Beschichtung verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit  
 45 unmittelbar bevor die Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, auf 40% der normalen Menge reduziert wurde. Da die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit übermäßig gering war, wurden Nicht-Beschichtung-Bereiche gebildet, was die normale Beschichtung behinderte. Die Beschichtung wurde unterbrochen.

## VERGLEICHBSBEISPIEL 11

Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 11 zur Durchführung einer Beschichtung verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß der Vorgang einer Vergrößerung der Höhe des Beschichterkopfes auf 230 mm, bevor die Beschichtung begonnen wurde, unterbrochen wurde; das Phänomen einer  
 55 schuppigen Fläche trat auf und daher wurde die Beschichtung unterbrochen. Es wird davon ausgegangen, daß dies dadurch verursacht wurde, daß der Beschichterkopf übermäßig niedrig war, bevor die Beschichtung begonnen wurde.

Wie aus diesem Resultat zusammen mit dem Resultat von Beispiel 11 zu sehen ist, ist die Obergrenze der Beschichtungsgeschwindigkeit, um zu verhindern, daß die Walze durch das untere Ende des Vorhangfilms bei Beginn einer Beschichtung verschmutzt wird, und um zu verhindern, daß Beschichtungsfehler verursacht werden, selbst wenn die Beschichtung begonnen oder gestoppt wird, während die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unverändert bei  
 60 der normalen Menge bleibt, etwa 1100 m/min. Sie ist 1000 m/min, wenn eine leichte Toleranz berücksichtigt wird. Aus dem Resultat zusammen mit dem Resultat des ersten Referenzbeispiels ist darüber hinaus zu ersehen, daß die Obergrenze der Beschichtungsgeschwindigkeit etwa 1000 m/min ist, um zu verhindern, daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche auftritt, selbst wenn die Höhe des Beschichterkopfes vor Beginn der Beschichtung nicht vergrößert wird.

65

## VERGLEICHBSBEISPIEL 12

Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 12 zur Her-

stellung von 12 000 m druckempfindlichen Aufzeichnungspapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Beschichtung unter Verwendung der normalen Menge an Beschichtungsflüssigkeit begonnen und gestoppt wurde, anstatt die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar vor Beginn und vor Stoppen der Beschichtung auf 90% der Normalmenge zu reduzieren. Das Ergebnis war, daß die Beschichtung begonnen werden konnte, ohne daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde; allerdings wurde die Walze durch das untere Ende des Vorhangfilms bei Beginn der Beschichtung verschmutzt, was ebenfalls zu Beschichtungsfehlern führte.

### VERGLEICHBSBEISPIEL 13

Die in Fig. 12 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 13 zur Herstellung von 12 000 m wärmeempfindlichen Aufzeichnungspapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß die Beschichtung unter Verwendung der normalen Menge Beschichtungsflüssigkeit begonnen und gestoppt wurde, anstatt daß die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit unmittelbar, bevor die Beschichtung begonnen und gestoppt wurde, auf 90% der normalen Menge reduziert wurde. Das Resultat war, daß die Beschichtung begonnen werden konnte, ohne daß das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche verursacht wurde; allerdings wurde die Walze durch das untere Ende des Vorhangfilms bei Beginn der Beschichtung verschmutzt, was auch zu Beschichtungsfehlern führte.

Verschiedene beschichtete Papiere, die in den vorstehend beschriebenen Beispielen 7 bis 13, dem ersten Referenzbeispiel und dem Vergleichsbeispielen 7 bis 13 erhalten worden waren, wurden nach dem folgenden Beurteilungsverfahren beurteilt; die Resultate sind in Tabelle 2 angegeben. In der Tabelle gibt die Höhe des Beschichterkopfes die Höhe des Beschichterkopfes, der vor Beginn der Beschichtung hochgehoben wurde, an. Außerdem gibt der reduzierte Anteil der Beschichtungsflüssigkeit den Anteil der normalen Menge an (%), auf den die Zuführungsmenge an Beschichtungsflüssigkeit reduziert wird, bevor die Beschichtung begonnen und gestoppt wird. Darüber hinaus gibt der Beschichtungsfehler einen Fehler an, der durch einen nicht getrockneten Bereich mit überschüssiger Beschichtung verursacht wird, ausschließlich des Flüssigkeitskugel-Phänomens und des Phänomens mit schuppiger Fläche. Wenn das Flüssigkeitskugel-Phänomen oder das Phänomen einer schuppigen Fläche auftrat, wurde die Beschichtung unterbrochen.

### [BESCHICHTUNGSFEHLER]

Beschichtungsfehler wurden durch eine Fehlererfassungsvorrichtung, die in der Vorhangbeschichtungsapparatur montiert war, von Beginn bis zum Ende der Beschichtung nachgewiesen und durch eine fehlerhafte Länge, bezogen auf die Beschichtungslänge, beurteilt. Die Fehlererfassungsvorrichtung kann Schlieren, Kratzer und andere Fehler mit Nicht-Beschichtung-Bereichen sowie Verschmutzungen und andere Bereiche mit überschüssiger Beschichtung erfassen. Es kann ein fehlerhafter Bereich mit einer Breite von 0,3 mm oder mehr nachgewiesen werden. Für die fehlerhafte Länge wird 1 m vor und nach dem fehlerhaften Bereich zugegeben, da nach vorne und hinten Toleranzen zur Entfernung des fehlerhaften Bereichs zugestanden werden. Wenn z. B. die tatsächliche fehlerhafte Länge 0,1 m war, wurde die fehlerhafte Länge auf 2,1 m festgesetzt (Einheit: %).

### [WALZENVERSCHMUTZUNG]

Nachdem die Beschichtung beendet war, wurde die Beschichtungsflüssigkeit, die an der Oberfläche der Förderwalze klebte, welche zuerst mit der Beschichtungsfläche in Kontakt gekommen war, abgelöst abgenommen und mit einem Heißluftrockner getrocknet, wobei der Feststoffgehalt erhalten wurde. Die Menge wird durch die Beschichtungsbreite der Bahn dividiert, wobei der Feststoffgehalt, der an der Walze klebte, pro Einheit Beschichtungsbreite erhalten wird (Einheit: mg/mm).

TABELLE 2

Beispiel oder Vergleichs- beispiel	Beschichtungs- flüssigkeit	Höhe des Be- schichterkopfs (mm)	Beschichtungs- geschwindigkeit (m/min)	Reduzierter Anteil der Beschichtungs- flüssigkeit	Beschich- tungs- fehler	Walzen- verschmut- zung
Beispiel 7	Pigment	200	1200	90	0	0
8	Pigment	230	1200	90	0	0
9	Pigment	250	1200	90	0	0
10	Pigment	230	1200	50	0	0
11	Pigment	230	1100	-	0	0
12	druckempfindlich	230	1200	90	0	0
13	wärmeempfindlich	230	1200	90	0	0
Referenz- beispiel 1	Pigment	-	1000	-	0	0
Vergleichs- beispiel 7	Pigment	170	1200	90	3,85	12,9
8	Pigment	270	1200	90		
9	Pigment	230	1200	-		
10	Pigment	230	1200	40	2,00	10,5
11	Pigment	-	1100	-		
12	druckempfindlich	230	1200	-		
13	wärmeempfindlich	230	1200	-	1,98	11,4

Wie aus dem Beurteilungsergebnis von Tabelle 2 zu ersehen ist, kann eine Beschichtung selbst bei beachtlicher Beschichtungsgeschwindigkeit in stabiler Weise begonnen werden, wenn die Vorhangbeschichtungsapparatur der zweiten



Ausführungsform verwendet wird, um die Beschichtung durchzuführen. Bei Beginn oder beim Stoppen der Beschichtung wird außerdem die Förderwalze daran gehindert, durch Beschichtungsflüssigkeit verschmutzt zu werden, und es können verschiedene beschichtete Papiere ohne Beschichtungsfehler erhalten werden.

Fig. 14 ist eine schematische Seitenansicht einer Vorhangbeschichtungsapparatur gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Die vorher hergestellte Beschichtungsflüssigkeit wird aus einem Beschichtungsflüssigkeits-Lagertank 13 beispielsweise durch eine nicht-pulsierende Flüssigkeitszuführungspumpe 14 vom Typ mit variabler Strömungsgeschwindigkeit zu dem Beschichterkopf 1 geführt.

Wenn der Beschichterkopf ein Extrusionsbeschichterkopf ist, wird ein Verteiler 6 des Beschichterkopfs 1 mit der Beschichtungsflüssigkeit gefüllt. Die Beschichtungsflüssigkeit wird durch einen Schlitz 2 geführt und strömt unter Bildung eines senkrechten Vorhangfilms 4 aus einem Ausguß 4. Bevor die Beschichtung begonnen wird, fließt der Beschichtungsfilm 4 nach unten zu einer bewegten Flüssigkeitsauffangwanne oder Farbwanne 12; die Beschichtungsflüssigkeit wird im Lagertank 13 über einen Flüssigkeitsrückgewinnungsbehälter 11 gesammelt. Darüber hinaus kann die Beschichtungsflüssigkeit, die in der Farbwanne 12 gesammelt wird, in einem weiteren Lagerbehälter gesammelt werden, ohne daß sie zum Lagertank 13 zurückgeführt wird.

Beim Beginn der Beschichtung wird die Farbwanne 12, nachdem die Laufgeschwindigkeit der Bahn 5 die normale Geschwindigkeit erreicht hat, von dem Vorhangfilm 4 zurückgezogen/wegbewegt, und der Vorhangfilm 4 fließt unter Berührung der laufenden Bahn 5 und unter Bildung eines spitzen Endes einer Beschichtungsschicht auf der Bahn 5 nach unten. Allerdings bewegt sich eine Nivellierwalze 30 nach unten auf die Bahn, bevor das spitze Ende der Beschichtungsschicht unter der Nivellierwalze 30 durchgeht, ohne die Walze zu berühren. In diesem Fall berührt die Nivellierwalze 30 die Bahn, wobei die Bahn leicht gepreßt wird. Daher wird der Bereich mit überschüssiger Beschichtung am spitzen Ende der Beschichtungsschicht durch die Nivellierwalze 30 nivelliert.

Nachdem bei Beginn der Beschichtung der Bereich mit überschüssiger Beschichtung durch die Nivellierwalze gegangen ist, kann die Nivellierwalze 30 während der normalen Beschichtung hochgehen, kann aber die Glätte der Überzugsschicht kontinuierlich verbessern, wenn die Walze in derselben Position bleibt ohne hochzugehen.

Wenn die Nivellierwalze kontinuierlich betrieben wird, kann sie einen Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der gebildet wird, wenn der Vorhangfilm plötzlich durch fremde Teilchen in eine umgekehrte V-Form gezogen wird, einen fleckigen Bereich, der mit überschüssiger Beschichtung durch fremde Teilchen gebildet wird, den Vorhangfilm aber nicht verzieht, einen fehlerhaften Streifen mit einer geringen Beschichtungsmenge in seiner Mitte, aber einer großen Beschichtungsmenge in den gegenüberliegenden Kantenbereichen, entsteht, einen Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der zum Zeitpunkt eines Auswechslens einer Bahnwalze gebildet wird und irgendeinen anderen Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der als Eigenart der Vorhangbeschichtungsapparatur gebildet wird, nivellieren.

Die Beschichtung wird gestoppt, indem die Farbwanne 12 wieder vorwärts in ihre Position vor Beginn der Beschichtung unter Abtrennen des Vorhangfilms 4 bewegt wird und die gesamte Beschichtungsflüssigkeit in der Farbwanne 12 gesammelt wird. Nachdem eine Zeit verstrichen ist und das Ende der Beschichtungsschicht die Nivellierwalze 30 passiert hat, wird die Walze 30 hochgehoben.

In der dritten Ausführungsform kann der Beschichterkopf zu einem beliebigen Typ gehören, so lange er den Vorhangfilm zur Ausbildung der Beschichtungsschicht auf der Bahn bilden kann. Er kann insbesondere zu einem Typ mit Überlauf über einen Dichtsteg, einem Gleittrichtertyp, einem Schlitztyp oder einem Extrusionstyp gehören. Für den Hochgeschwindigkeitsbetrieb ist der Beschichterkopf des Extrusionstyps vorteilhaft, in den ein Verteiler eingebaut und ein stabiles Fließen durch einen Schlitz erreicht werden kann.

Die Art des Steuerungsabschnitts 31, der an der Nivellierwalze angeordnet ist, ist nicht besonders beschränkt. Die Nivellierwalze kann in einfacher Weise an die Oberfläche der Beschichtungsschicht auf der Bahn anstoßen, ohne daß sie in Drehung versetzt wird. Wenn allerdings eine große Menge an Flüssigkeit in dem Bereich mit überschüssiger Beschichtung zurückbleibt, wenn die Flüssigkeitsviskosität hoch ist oder wenn die Beschichtungsgeschwindigkeit hoch ist, ist es günstig, daß die Walze sich drehen gelassen wird. Die Walze kann bezüglich der Laufrichtung der Bahn sich entweder vorwärts oder rückwärts drehen; es können in willkürlicher Weise effektive Bedingungen eingestellt werden. Wenn die Walze sich drehen gelassen wird, ist die Umfangsgeschwindigkeit der Nivellierwalze vorzugsweise anders als die Laufgeschwindigkeit der Bahn eingestellt. Wenn sich die Nivellierwalze entweder vorwärts oder rückwärts dreht, kann die Umfangsgeschwindigkeit der Nivellierwalze im Bereich von 0 bis 200% der Bahngeschwindigkeit, bevorzugter im Bereich von 10 bis weniger als 100% ausgewählt werden. Wenn die Geschwindigkeit 200% übersteigt, kann sich die Beschichtungsflüssigkeit von der Oberfläche der Nivellierwalze zerstreuen. Wenn es eine große Geschwindigkeitsdifferenz ist, wird unvorteilhafterweise eine größere Spannung auf die Bahn angewendet. Diese Tendenz ist zur Zeit einer Hochgeschwindigkeitsbeschichtung bei einer Geschwindigkeit, die 800 m/min übersteigt, beachtlich.

Fig. 15 ist eine Seitenansicht, die zeigt, daß die Nivellierwalze die Bahn berührt.

Die Nivellierwalze berührt die Beschichtungsfläche, die Fläche der Bahn 5, die der Beschichtungsvorderseite gegenüberliegt, wird durch eine Stützwalze 32 getragen. Typischerweise wird die Bahn 5 vorzugsweise durch die Stützwalze 32 in einer Position gestützt, in der die Stützwalze 32 und die Nivellierwalze 30 nicht über die Bahn 5 aneinander stoßen. Da die Nivellierwalze in diesem Zustand die Bahn berührt und leicht nach unten drückt, gleitet die Oberfläche der Nivellierwalze gegen die Beschichtungsfläche. Es kann in einfacher Weise eine Differenz zwischen der Laufgeschwindigkeit der Bahn und der Umfangsgeschwindigkeit der Nivellierwalze hergestellt werden. Selbst wenn die Geschwindigkeit sich unterscheidet, kann eine Beschichtung durchgeführt werden, während sich die Spannung stabilisiert.

Darüber hinaus kann eine Stützwalze in der Nähe der Nivellierwalze angeordnet sein, aber zur Vermeidung von Spannung, Falten oder dgl. an der Bahn können zwei oder mehrere Stützwalzen angeordnet sein. Für die positionale Beziehung zwischen der Stützwalze und der Nivellierwalze gilt, daß die Nivellierwalze die Bahn vorzugsweise in einer Position berührt, wo die Spannung der Bahn durch die Stützwalze in Richtung der Breite stabilisiert wird. Die Position ändert sich mit den Bahneigenschaften, der Beschichtungsmenge, den Flüssigkeitseigenschaften, den Walzendurchmessern und dgl., aber normalerweise ist es vorteilhaft, wenn der Abstand zwischen der Nivellierwalze 30 und der Stützwalze 32 oder

einer Stützwalze 15 im Bereich von 2 bis 2000 mm liegt, wobei die Dicke der Bahn nicht berücksichtigt ist. Wenn der Abstand weniger als 2 mm ist, gibt es eine ungünstige Kontaktmöglichkeit aufgrund von Walzenvibration. Wenn er 2000 mm übersteigt, neigt die Nivellierwalze ungünstigerweise dazu in eine Stellung gebracht zu werden, in der keine gleichmäßige Bahnspannung erzielt werden kann.

- 5 Fig. 16 zeigt die Beziehung zwischen der Nivellierwalze und der Stützwalze, wenn die Bahn in einer Ausführungsform durch zwei Stützwalzen gestützt wird.

Die Nivellierwalze kann mit einem Arm 33 dicht an jede der zwei Stützwalzen 32, 15 bewegt werden. Die Positionen der Nivellierwalze und der Stützwalzen können eingestellt werden, indem der Arm 33, z. B. durch Bewegen einer Stütze 34 des Arms 33, Verändern der Armlänge durch einen Öldruckzylinder oder dgl. oder ferner durch Verändern der Position des Arms 33 um die Stütze 34 eingestellt wird. Darüber hinaus können die Positionen durch Bewegen der Stützwalze eingestellt werden.

Wenn außerdem die Stützwalze, die der Nivellierwalze näher ist, bezüglich der Nivellierwalze auf der Seite des Beschichterkopfes angeordnet ist, dreht sich die Nivellierwalze vorwärts. Wenn die Stützwalze, die der Nivellierwalze näher ist, bezüglich der Nivellierwalze vom Beschichterkopf weg angeordnet ist, dreht sich die Nivellierwalze während des Betriebs vorzugsweise rückwärts. Da die Bahn durch die Stützwalze gestützt wird, die der Position am nächsten ist, in der die Spannung zwischen der Nivellierwalze und der Beschichtungsoberseite der Bahn schwankt, kann eine Beschichtung mit stabiler Qualität und bei stabilen Betrieb durchgeführt werden.

Sobald sich die Nivellierwalze unter Berührung der Beschichtungsoberseite der Bahn nach unten bewegt, werden die Position, in der die Nivellierwalze die Bahn in senkrechter Richtung nach unten drückt, und der Kontaktdruck eingestellt, indem die Länge des Arms eingestellt wird oder Steuerungsmittel verschiedener Steuerungsabschnitte kombiniert werden. Die Tiefe aus einer Lage, in der die Nivellierwalze die Bahn nicht berührt, wird in Übereinstimmung mit dem Abstand zwischen der Nivellierwalze und der Stützwalze, dem Durchmesser der Nivellierwalze, der Umfangsgeschwindigkeit der Walze, der Rotationsrichtung, der Fließgeschwindigkeit, den Eigenschaften der Beschichtungsflüssigkeit und dgl. ausgewählt; vorzugsweise ist die Kontakttiefe allerdings im Bereich von 1 bis 500 mm eingestellt. Wenn sich die Stützwalze nahe an der Nivellierwalze befindet, ist die Bahnspannung in Richtung der Breite stabilisiert. Daher kann die Kontakttiefe auf ungefähr 1 mm oder mehr eingestellt werden. Wenn die Stützwalze von der Nivellierwalze relativ beabstandet ist, ist die Spannung in Richtung der Breite nicht gleichmäßig. In diesem Fall muß die Nivellierwalze weiter gesenkt werden, um die Beschichtungsoberseite zu berühren.

Die Berührungslänge der Nivellierwalze und der Bahnbeschichtungsoberseite in Laufrichtung liegt vorzugsweise im Bereich von 1 bis 100 mm. Wenn die Spannung der Bahn in Richtung der Breite gleichmäßig ist und auch der Kontaktdruck der Bahn und der Nivellierwalze in Richtung der Breite gleichmäßig ist, kann die Kontaktlänge auf etwa 1 mm oder mehr eingestellt werden. Wenn die Spannung der Bahn in Richtung der Breite nicht gleichmäßig ist und der Glättungseffekt verstärkt werden muß, wird vorzugsweise der Walzendurchmesser oder die Kontakttiefe der Nivellierwalze vergrößert, um die Kontaktlänge auf einen Bereich von 100 mm oder weniger einzustellen. Wenn die Kontaktlänge 100 mm überschreitet, wird die Spannung in ungünstiger Weise durch Kontaktreibung vergrößert.

Die Anbringungsposition der Nivellierwalze wird vorzugsweise im Bereich von 500 bis 5000 mm, ausgehend von einem Punkt, an dem der Vorhangfilm unter Berührung der Bahn nach unten fließt (als der Beschichtungsstartpunkt bezeichnet), bevorzugter im Bereich von 1000 bis 3000 mm ausgewählt. Wenn sie unter 500 mm liegt, wird die Stabilität des Vorhangfilms durch Vibration, die durch Drehung der Nivellierwalze und den Einfluß von Turbulenz, die auf der Oberfläche der Nivellierwalze erzeugt wird, verursacht wird, verschlechtert. Wenn dagegen der Anbringungsabstand 5000 mm übersteigt, erreicht das Fortschreiten einer Migration der Beschichtungsflüssigkeit auf der Bahn ein Ausmaß, das nicht ignoriert werden kann, die Glätte der Beschichtungsoberseite wird verschlechtert und die Produktqualität wird leicht verringert.

Der Durchmesser der Nivellierwalze differiert mit der Bahnbreite und der gewählten Rotationsfläche, wird aber üblicherweise im Bereich von 10 bis 500 mm, bevorzugter im Bereich von 50 bis 300 mm gewählt. Wenn der Durchmesser weniger als 10 mm ist, wird die Walze leicht abgelenkt, was die Gleichmäßigkeit der Beschichtungsmenge in Richtung der Breite der Bahn verschlechtert. Wenn darüber hinaus die Rotationsgeschwindigkeit der Nivellierwalze erhöht wird, stabilisiert ein größerer Walzendurchmesser die Geschwindigkeit; wenn dagegen der Walzendurchmesser 500 mm übersteigt, ist die Kontaktfläche mit der Bahn vergrößert. Wenn sich die Laufgeschwindigkeit der Bahn von der Umfangsgeschwindigkeit der Walze unterscheidet, erhöht sich die Spannung der Bahn, dadurch kann das Papier reißen. Wenn der Durchmesser 500 mm überschreitet, sind die Kosten für die Nivellierwalze und das Steuerungssystem entsprechend erhöht, was nicht wirtschaftlich ist. Zusätzlich wird dann der Grad an Freiheit in den Anbringungspositionen anderer Bestandteile leicht verschlechtert.

Beispiele für das Material der Nivellierwalze sind Stahl, Aluminium, Kupfer, Stainless Steel, Hartkunststoff und dgl., von denen jedes ohne Beschränkung verwendet werden kann, solange es in Walzenform geformt werden kann und ausreichende mechanische Festigkeit hat. Darüber hinaus kann eine Substanz, die vom Walzengrundmaterial verschieden ist, durch Aufstreichen, Galvanisieren, Abscheiden, Sprühbeschichten oder ein anderes Verfahren laminiert werden. Beispiele für die Walzenoberfläche sind darüber hinaus eine Spiegeloberfläche, eine durch Gravur endbehandelte Oberfläche und dgl. von denen jede ohne besondere Beschränkung ist, solange sie die Funktion des Nivellierens und Glättens in Übereinstimmung mit den physikalischen Eigenschaften der Beschichtungsflüssigkeit aufweist. Für eine vorteilhafte Oberfläche mit großer Flexibilität wird die Oberfläche einer Stahlwalze, nachdem sie geglättet/abgeschliffen wurde, einer Hartverchromung unterworfen, erneut abgeschliffen und die Oberfläche derart endbehandelt und geglättet, daß die Oberflächenrauheit Ra, definiert nach JIS B0601, im Bereich von 0,3 bis 1,4 µm liegt.

Die Nivellierwalze ist vorzugsweise eine ummantelte Walze, die mit einem Zwischenraum ausgestattet ist, in dem eine Flüssigkeit mit konstanter Temperatur zirkuliert. Wenn die Walzenoberflächentemperatur mit hoher Genauigkeit gesteuert wird und die Viskosität und andere physikalische Eigenschaften der aufgetragenen Beschichtungsflüssigkeit in dem bevorzugten Bereich gehalten werden, wird die Glätte der Beschichtungsoberseite verbessert. Außerdem kann verhindert werden, daß eine Flüssigkeits-Schwanzbildung durch Zusammenlagerung von Zusatzstoffen in der Beschichtungsflüs-

sigkeit auftreten.

Nachdem die Nivellierwalze 30 unter Erreichung eines ausreichenden Abstands von der Bahn hochgehoben wurde, werden eine bewegliche Reinigungsdsche 35 und ein Reinigungswasserbehälter 36 bezüglich der Nivellierwalze 30 vertikal bewegt. In diesem Fall kann die Oberfläche der Nivellierwalze automatisch gereinigt werden.

Die Breite der Seitenführung 16 überschreitet nicht die des Beschichterkopfes 1, liegt aber über der der Bahn 5, so daß der senkrechte Vorhangfilm mit einer Breite gebildet wird, die größer ist als die der Bahn 5. Die Beschichtungsflüssigkeit, die außerhalb der Breite der Bahn 5 nach unten fällt, wird in dem Flüssigkeitsrückgewinnungsbehälter 11 gesammelt, zu dem Lagertank 13 der Beschichtungsflüssigkeit zurückgeführt und erneut für eine Beschichtung verwendet. Wenn die Bahn 5 geschnitten wird und die Beschichtung unterbrochen wird, wird darüber hinaus die Beschichtungsflüssigkeit ebenfalls in dem Flüssigkeitsrückgewinnungsbehälter 11 gesammelt. Die Beschichtungsflüssigkeit, die in dem Flüssigkeitsrückgewinnungsbehälter 11 gesammelt wird, kann zu einem anderen Lagertank geführt werden, anstatt zu dem Lagertank 13 zurückgeführt zu werden.

Unmittelbar vor dem Kontaktpunkt der kontinuierlich laufenden Bahn 5 mit dem vertikalen Vorhangfilm 4 (Beschichtungsstartpunkt) ist eine plattenförmige Luftregulierungsvorrichtung (Luftsperre) 8 angeordnet, so daß die Luft, die mit der Bahn 5 mitgeführt wird, abgehalten wird, und der vertikale Vorhangfilm 4 die Bahn 5 erreichen kann, ohne daß er durch Luftzirkulation um den Vorhangfilm gestört wird. Wenn die Transportrichtung der Bahn 5 durch eine Transportwalze 7 genau vor dem Beschichtungsabschnitt geändert wird, kann auch der Einfluß der mit der Bahn 5 mitgeführten Luft auf den Beschichtungsabschnitt auf ein Minimum beschränkt werden.

In der dritten Ausführungsform sind Beispiele für die Beschichtungsflüssigkeit eine photographische Emulsion, die durch Dispergieren von halogeniertem Silber in wäßriger Gelatinelösung erhalten wird, eine Beschichtungsflüssigkeit für magnetische Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren magnetischer Teilchen in Wasser oder organischem Lösungsmittel erhalten wird, eine Beschichtungsflüssigkeit für wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von Farbkuppler und Farhentwickler erhalten wird, eine Beschichtungsflüssigkeit für druckempfindliche Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von Mikrokapseln, die Farbkuppler oder Farhentwickler enthalten, erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für Tintenstrahl-Aufzeichnungsmaterialien, die durch Dispergieren von porösem Siliciumdioxid erhalten wird; eine Beschichtungsflüssigkeit für pigmentbeschichtetes Papier, die durch Dispergieren von organischem oder anorganischem Pigment erhalten wird, und dgl., von denen jede ohne Beschränkung ohne Rücksicht auf Flüssigkeitsviskosität, Feststoffgehalt oder dgl. verwendet werden kann, solange sie durch Vorhangbeschichtung auftragbar ist.

Die Bahn zur Verwendung in der dritten Ausführungsform kann willkürlich unter beschichtetem Papier, Kunstpapier, gußgestrichenem Papier, synthetischem Papier, Non-Woven-Papier, harzbeschichtetem Papier, Kunststoffolie, Metallfolie, Kautschukfolie, Stoff, der aus natürlicher oder synthetischer Faser gewebt ist, oder dgl. wie auch holzfreiem Papier, Papier mittlerer Qualität und Holzmassepapier, die allgemein verwendet werden, ausgewählt werden.

Die Beschichtungsgeschwindigkeit liegt im Bereich von Bedingungen, bei denen die normale Vorhangbeschichtung durchgeführt werden kann, ist aber vorzugsweise im Bereich von etwa 15 bis 1500 m/min. Die Flüssigkeitsmenge, die pro Zeiteinheit und pro Breiteinheit auf die Bahn aufgetragen wird, d. h. die Ausstoßleistung, ist auch nicht besonders begrenzt, so lange sie im Bereich der normalen Vorhangbeschichtungsbedingungen liegt; die Ausstoßleistung liegt aber vorzugsweise im Bereich von 4 bis 30 l/min/m. Bevorzugter liegt sie im Bereich von 5 bis 15 l/min/m.

Nachfolgend werden Beispiele zur weiteren Erläuterung des Effekts der dritten Ausführungsform beschrieben. Außerdem gibt in jedem Beispiel die Anzahl von Teilen die Anzahl von Gew.-Teilen an. Die Konzentration eines Feststoffgehalts ist in Gew.-% angegeben, die Beschichtungsmenge ist nach der Trocknung angegeben, wenn nichts anderes festgestellt wird.

#### BEISPIEL 14

Durch Vermischen der folgenden Bestandteile wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für Grundierungsschichten mit einem Feststoffgehalt von 61% hergestellt. Die Beschichtungsflüssigkeit wurde mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min durch eine Rakelbeschichtungsvorrichtung auf holzfreies Papier mit einem Basisgewicht von 60 g/m<sup>2</sup> unter Erzielung einer absoluten trockenen Beschichtungsmenge von 10 g/m<sup>2</sup> aufgetragen, so daß ein grundiertes Papiermaterial hergestellt wurde.

#### <GRUNDIERUNGSFLÜSSIGKEITS-GEMISCH>

Handelsübliches gemahlenes Calciumcarbonat (Carbital 90)	70 Teile	55
Handelsübliches Kaolin, weite Qualität (Kaobright)	30 Teile	
Handelsübliches Polyacryl-Dispersionsmittel	0,2 Teile	
Handelsübliche Phosphatester-Stärke	7 Teile	
Handelsüblicher Styrol-Butadien-Latex	10 Teile	60
Natriumhydroxid	0,1 Teile	

Durch Vermischen der folgenden Bestandteile wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für Deckschichten mit einem Feststoffgehalt von 55% hergestellt. Wie in Fig. 14 dargestellt ist, wurde die Vorhangbeschichtungsapparatur, die mit einer Nivellierwalze ausgestattet ist, verwendet. Die Nivellierwalze wurde unmittelbar bevor die Beschichtung begonnen wurde, unter Berührung der Bahn nach unten bewegt. Um die Beschichtung zu beenden, wurde die Nivellierwalze hochgehoben, nachdem keine Beschichtungsflüssigkeit zu dem Nivellierwalzenabschnitt geführt worden war. Das grundierte

Papiermaterial wurde dann bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min beschichtet und unter Erzielung der Beschichtungsmenge von 15 g/m<sup>2</sup> getrocknet, so daß pigmentbeschichtetes Druckpapier hergestellt worden war. Die Nivellierwalze drehte sich vorwärts, ihre Umfangsgeschwindigkeit war auf 50% der Bahngeschwindigkeit eingestellt, die Kontakttiefe, bis zu der die Nivellierwalze die Bahn nach unten drückt, war 30 mm und die Kontaktlänge zwischen Nivellierwalze und Bahn war auf 70 mm eingestellt. Zur Feststellung der Beschichtungslänge:

Als 5 min ab Beginn der Beschichtung vergangen waren, wurde die Beschichtung gestoppt. Nachdem weitere 20 s vergangen waren, wurde die Beschichtung wieder aufgenommen und über 5 min fortgesetzt, so daß eine Beschichtungslänge von 10 000 m erhalten wurde.

#### <DECKSCHICHTFLÜSSIGKEITS-GEMISCH>

Handelsübliches gemahlenes Calciumcarbonat (Carbital 90)	10 Teile
Handelsübliches Kaolin, 1. Qualität (Ultrawhite 90)	45 Teile
Handelsübliches Kaolin, 2. Qualität (Kaobright)	25 Teile
Handelsübliches kubisches leichtes Calciumcarbonat (Brilliant 15)	10 Teile
Handelsübliches Satinweiß	10 Teile
Handelsübliches Polyacryl-Dispersionsmittel	0,2 Teile
Handelsübliche Phosphatester-Stärke	2 Teile
Handelsüblicher Styrol-Butadien-Latex	16 Teile

#### BEISPIEL 15

#### [VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT]

#### <KAPSEL-DISPERSION>

Auf 250 Teile einer 5%igen wäßrigen Lösung (pH 5,0) von Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymer wurden 200 Teile hochsiedendes Öl (KMC-113, hergestellt von Kuredha Chemical Industry Co., Ltd.), das 5 Teile Kristallviolett-lacton (CVL) darin aufgelöst enthält, aufgetragen. Zum Emulgieren wurde eine Emulgiermaschine des Hochgeschwindigkeits-Rührtyps verwendet, wobei ein durchschnittlicher Teilchendurchmesser von 6 µm erhalten wurde.

Zu der emulgierten Flüssigkeit wurden anschließend 20 Teile einer 40%igen wäßrigen Lösung von Melamin-Formalin-Anfangskondensat (Sumilex Resin, hergestellt von Sumitomo Chemical Co., Ltd.) gegeben, die Temperatur wurde bei 75°C gehalten, es wurde ein Rühren vorgenommen, während die Reaktion 2 h lang durchgeführt wurde, pH 9,0 wurde mit 20%igem wäßrigem Natriumhydroxid erreicht, zum Erreichen von Raumtemperatur wurde ein Kühlen durchgeführt und es wurde eine 40%ige Mikrokapsel-Dispersion erhalten.

#### <BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT>

Die resultierende Mikrokapsel-Dispersion wurde wie folgt vermischt, zur Einstellung wurde außerdem Wasser zugesetzt, um einen Feststoffgehalt von 33% zu erreichen; so wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für druckempfindliche Aufzeichnungsmaterialien hergestellt.

40%ige Mikrokapseldispersion	100 Teile
Weizenstärke (durchschnittlicher Teilchendurchmesser 20 µm)	50 Teile
48%ig-Carboxy-modifizierter Styrol-Butadien-Copolymer-Latex	20 Teile

In der gleichen Weise wie im ersten Beispiel wurde die in Fig. 14 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur, die mit einer Nivellierwalze ausgestattet ist, verwendet. Die Beschichtungsflüssigkeit wurde mit einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min auf holzfreies Papier mit einem Basisgewicht von 40 g/m<sup>2</sup> aufgetragen und unter Erzielung einer Beschichtungsmenge von 3,5 g/m<sup>2</sup> getrocknet, so daß 10 000 m druckempfindliches Aufzeichnungspapier hergestellt wurden.

#### BEISPIEL 16

Die folgende Mischung wurde gemischt und mit einer Sandmühle zerkleinert/dispergiert, bis der durchschnittliche Teilchendurchmesser etwa 1 µm erreichte, so daß die Flüssigkeiten A und B hergestellt wurden.

#### [FLÜSSIGKEIT A]

3-(N-Methyl-N-cyclohexyl)amino-6-methyl-7-anilino-fluoran	40 Teile
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	20 Teile
Wasser	20 Teile

## [FLÜSSIGKEIT B]

Bisphenol A	50 Teile	
2-Benzoyloxynaphthalin	50 Teile	
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	50 Teile	5
Wasser	60 Teile	

Anschließend wurden die hergestellten Flüssigkeiten A und B zur Herstellung einer Beschichtungsflüssigkeit für wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien mit der folgenden Zusammensetzung und einer Konzentration von 40% verwendet. 10

Flüssigkeit A	50 Teile	
Flüssigkeit B	250 Teile	
Zinkstearat (40%ige Dispersion)	25 Teile	15
25%ige wäßrige Polyvinylalkohol-Lösung	205 Teile	
Calciumcarbonat	50 Teile	

Es wurde eine Beschichtungsflüssigkeit für Zwischenschichten, die aus der folgenden Mischung gebildet wurde, hergestellt. 20

## [ZWISCHENSCHICHT-BESCHICHTUNGSFLÜSSIGKEIT]

Calciniertes Kaolin (Ansylex, hergestellt von Engel Hard Co. Ltd.)	100 Teile	25
Handelsüblicher Styrol-Butadien-Copolymer-Latex (50%ige wäßrige Dispersion)	24 Teile	
Handelsübliche Phosphatesterstärke (MS-4600, hergestellt von Nihon Shokuhin Kako Co., Ltd., 10%ige wäßrige Lösung)	60 Teile	
Wasser	52 Teile	30

Es wurde die Rakelbeschichtungsvorrichtung verwendet, die Beschichtungsflüssigkeit für Zwischenschichten wurde bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 800 m/min auf holzfreies Papier mit einem Basisgewicht von 40 g/m<sup>2</sup> aufgetragen und unter Erzielung einer Beschichtungsmenge von 5 g/m<sup>2</sup> getrocknet. In der gleichen Weise wie in Beispiel 14 wurde die in Fig. 14 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur, die mit einer Nivellierwalze ausgestattet war, zur Durchführung der Beschichtung und Trocknung bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 1000 m/min und Erzielung einer Beschichtungsmenge von 4 g/m<sup>2</sup> verwendet, so daß 10 000 m wärmeempfindliches Aufzeichnungspapier hergestellt wurden. 35

## VERGLEICHBSBEISPIEL 14

Die in Fig. 14 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 14 zur Herstellung von 1000 m/pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß keine Nivellierwalze verwendet wurde. 40

## VERGLEICHBSBEISPIEL 15

Die in Fig. 14 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 15 zur Herstellung von 10 000 druckempfindlichem Aufzeichnungspapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß keine Nivellierwalze verwendet wurde. 45

## VERGLEICHBSBEISPIEL 16

Die in Fig. 14 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 16 zur Herstellung von 10 000 m wärmeempfindlichem Aufzeichnungspapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß keine Nivellierwalze verwendet wurde. 50

## VERGLEICHBSBEISPIEL 17

Die in Fig. 14 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 14 zur Herstellung von 10 000 m pigmentbeschichtetem Druckpapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß keine Nivellierwalze verwendet wurde, die Form der in Fig. 17 dargestellten Farbwanne verwendet wurde und der Abstand zwischen dem Vorhangfilm-Abtrenn-Punkt und der Bahn von 40 mm auf 9 mm verkürzt wurde. 60

## VERGLEICHBSBEISPIEL 18

Die in Fig. 14 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 15 zur Her- 65

stellung von 10 000 m druckempfindlichem Aufzeichnungspapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß keine Nivellierwalze verwendet wurde, eine Farbwanne mit der in Fig. 17 dargestellten Gestalt verwendet wurde und der Abstand zwischen dem Vorhangfilm-Abtrenn-Punkt und der Bahn von 40 mm auf 9 mm verkürzt worden war.

5

## VERGLEICHBSBEISPIEL 19

Die in Fig. 14 dargestellte Vorhangbeschichtungsapparatur wurde in der gleichen Weise wie in Beispiel 16 zur Herstellung von 10 000 m wärmeempfindlichen Aufzeichnungspapier verwendet, allerdings mit der Ausnahme, daß keine Nivellierwalze verwendet wurde und eine Farbwanne mit der in Fig. 17 dargestellten Gestalt verwendet wurde und der Abstand zwischen dem Vorhangfilm-Abtrenn-Punkt und der Bahn von 40 mm auf 9 mm verkürzt wurde.

10

## [BESCHICHTUNGSFEHLER-BEURTEILUNGSVERFAHREN]

Beschichtungsfehler wurden mit Hilfe einer Fehlererfassungsvorrichtung, die in der Beschichtungsapparatur angebracht war, von Beginn bis zum Ende der Beschichtung nachgewiesen und durch eine fehlerhafte Länge bezüglich einer Beschichtungslänge beurteilt. Die Fehlererfassungsvorrichtung kann Schlieren, Kratzer und andere Fehler einschließlich Nicht-Beschichtungs-Bereiche sowie Verschmutzungen und andere Bereiche mit übermäßiger Beschichtung erfassen. Es kann ein fehlerhafter Bereich mit einer Breite von 0,3 mm oder mehr nachgewiesen werden. Für die fehlerhafte Länge wird 1 m vor und nach dem fehlerhaften Bereich zugegeben, da vorne und hinten Toleranzen zur Entfernung des fehlerhaften Bereichs berücksichtigt werden. Wenn beispielsweise die tatsächliche fehlerhafte Länge 0,1 m war, wurde die fehlerhafte Länge auf 2,1 m festgesetzt.

15

20

## [WALZENVERSCHMUTZUNGS-BEURTEILUNGSVERFAHREN]

Nachdem die Beschichtung beendet war, wurde die Beschichtungsflüssigkeit, die an der Oberfläche der Papierwalze, die zuerst mit der Beschichtungsobenseite in Kontakt kam, klebte, vollständig abgelöst/abgenommen und mit einem Heißlufttrockner getrocknet, wobei der Feststoffgehalt erhalten wurde. Die Menge wird durch die Beschichtungsbreite der Bahn dividiert, wobei die Feststoffmenge, die pro Einheit Beschichtungsbreite an der Walze haftet, erhalten wird (Einheit: mg/mm).

30

35

40

45

50

55

60

65



TABELLE 3

	Beschichtungs- flüssigkeit	Nivellier- walze	Abstand Vorhangfilm- Abtrennpunkt-Bahn (mm)	Beschichtungs- fehler	Walzen- verschmutzung
Beispiel 14	Pigment	verwendet	40	0	0
15	druckempfindlich	verwendet	40	0	0
16	wärmeempfindlich	verwendet	40	0	0
Vergleichs- beispiel 14	Pigment	nein	40	4,81	31,2
15	druckempfindlich	nein	40	3,02	12,6
16	wärmeempfindlich	nein	40	3,85	12,9
17	Pigment	nein	9	3,16	23,0
18	druckempfindlich	nein	9	2,09	9,4
19	wärmeempfindlich	nein	9	1,98	11,4

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

## &lt;BEURTEILUNGSRESULTAT&gt;

Wie aus dem Beurteilungsergebnis von Tabelle 3 zu ersehen ist, wird weder ein Beschichtungsfehler noch eine Verschmutzung der mechanischen Walze erzeugt, wenn die Vorhangbeschichtungsapparatur der dritten Ausführungsform verwendet wird. Wenn allerdings die Nivellierwalze nicht verwendet wird, werden Beschichtungsfehler und Verschmutzung der mechanischen Walze erzeugt. Wenn die Form der Farbwanne verändert wird und der Abstand zwischen dem Vorhangfilm-Abtrennpunkt und der Bahn verkürzt wird, werden Beschichtungsfehler und Verschmutzung der mechanischen Walze noch hervorgerufen, allerdings ist das Ausmaß minimal.

Wenn die Vorhangbeschichtungsapparatur der dritten Ausführungsform verwendet wird, wird verhindert, daß die mechanische Walze zum Transport der Bahn verschmutzt wird, wenn eine Beschichtung begonnen oder gestoppt wird; auf diese Weise können beschichtete Produkte oder Beschichtungsfehler erhalten werden.

Die auf die Bahn 5 aufgetragene Beschichtungsflüssigkeit wird unter der Nivellierwalze 30 durchgeführt, welche die Bahn unter leichtem Herunterdrücken der Bahn berührt. In diesem Fall wird die Beschichtungsflüssigkeit des Bereichs mit überschüssiger Beschichtung durch die Nivellierwalze 30 egalisiert. Bei Beginn der Beschichtung verbessert die Nivellierwalze 30, nachdem der Bereich mit überschüssiger Beschichtung durchgegangen ist, die Glätte der Beschichtungsschicht während der normalen Beschichtung.

Wenn die Nivellierwalze während des gesamten Betriebszeitraums verwendet wird, kann sie einen Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der gebildet wird, wenn der Vorhangfilm plötzlich durch Fremdeilchen in die Form eines umgekehrten V gedreht wird, einen fleckenförmigen Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der durch Fremdeilchen gebildet wird, der Vorhangfilm aber nicht verdreht wird, einen fehlerhaften Streifen mit einer geringen Beschichtungs-  
menge in seiner Mitte, aber einer großen Beschichtungs-  
menge in den Bereichen gegenüberliegender Ränder, einen Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der zur Zeit des Auswechsels einer Bahnwalze gebildet wird, und einen beliebigen Bereich mit überschüssiger Beschichtung, der der Vorhangbeschichtungsapparatur eigen ist, egalisieren.

Folglich kann das beschichtete Material einer Qualität, die verworfen werden müßte, durch die Vorhangbeschichtungsapparatur der dritten Ausführungsform als Produkt wieder hergestellt werden.

## Patentansprüche

1. Vorhangbeschichtungsapparatur, in der ein Vorhangfilm, der senkrecht aus einem Beschichterkopf fällt, mit einer laufenden (Waren-)Bahn unter Bildung einer Überzugsschicht in Kontakt gebracht wird, wobei die Apparatur eine Flüssigkeitsauffangwanne zum Aufnehmen von Beschichtungsflüssigkeit des Vorhangfilms, wenn eine Beschichtung begonnen oder gestoppt wird, und eine bewegliche Luftregulierungsvorrichtung, die betriebsfertig mit der Flüssigkeitsauffangwanne verbunden ist, umfaßt.

2. Vorhangbeschichtungsapparatur nach Anspruch 1, in der der Beschichterkopf ein beweglicher Typ ist, so daß, wenn die Beschichtung begonnen wird, der Beschichterkopf, der vorher hochgestellt worden war, auf normale Höhe gesenkt werden kann, während sich die Flüssigkeitsauffangwanne zum Aufnehmen der Beschichtungsflüssigkeit des Vorhangfilms bewegt.

3. Vorhangbeschichtungsapparatur nach Anspruch 1, in der die Luftregulierungsvorrichtung an ihrem Endteil mit einem Luftregulierungsmaterial, das über die ganze Breite der Bahn mit der Bahn in Berührung ist, ausgestattet ist, und das Luftregulierungsmaterial eins ist, das aus der Gruppe bestehend aus einer flexiblen Folie, einem Stahlblatt, einem elastischen Hohl Schlauch und einer Walze, deren Oberfläche aus einem elastischen oder metallischen Material geformt ist, ausgewählt ist.

4. Vorhangbeschichtungsapparatur nach Anspruch 1, in der die Luftregulierungsvorrichtung an ihrem Endteil über die ganze Breite der Bahn mit einer Gegenluftdüse ausgestattet ist.

5. Vorhangbeschichtungsapparatur nach Anspruch 1, in der die Luftregulierungsvorrichtung zum Luftsaugtyp gehört und die Bahn über die ganze Breite der Bahn berührt.

6. Vorhangbeschichtungsapparatur nach Anspruch 1, in der der Beschichterkopf ein Extrusionsbeschichterkopf ist.

7. Vorhangbeschichtungs-Verfahren unter Verwendung der Vorhangbeschichtungsapparatur nach Anspruch 2, umfassend die Schritte:

- Hochstellen des Beschichterkopfes, bevor die Beschichtung begonnen wird, derart, daß die Höhe von der Bahn bis zu dem unteren Ende des Beschichterkopfes im Bereich von 180 mm bis 250 mm liegt; und
- nachdem die Beschichtung begonnen wurde, Senken des Beschichterkopfes nach unten auf die normale Höhe, während sich die Flüssigkeitsauffangwanne bewegt.

8. Vorhangbeschichtungs-Verfahren unter Verwendung der Vorhangbeschichtungsapparatur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Abstand zwischen der Luftregulierungsvorrichtung und dem Vorhangfilm zur Durchführung der Beschichtung im Bereich von 5 mm bis 80 mm gehalten wird.

9. Vorhangbeschichtungs-Verfahren unter Verwendung der Vorhangbeschichtungsapparatur nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Zufuhrmenge an Beschichtungsflüssigkeit auf 50 bis 90% der normalen Menge reduziert wird, bevor die Beschichtung begonnen oder gestoppt wird.

10. Vorhangbeschichtungsapparatur nach Anspruch 1, umfassend eine Nivellierwalze zum Egalisieren eines Überzugsschichtbereichs, der eine überschüssige Beschichtungs-  
menge an einem spitzen Ende der Überzugsschicht, wenn die Beschichtung begonnen wird, oder an einem terminalen Ende der Überzugsschicht, wenn die Beschichtung gestoppt wird, aufweist.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1

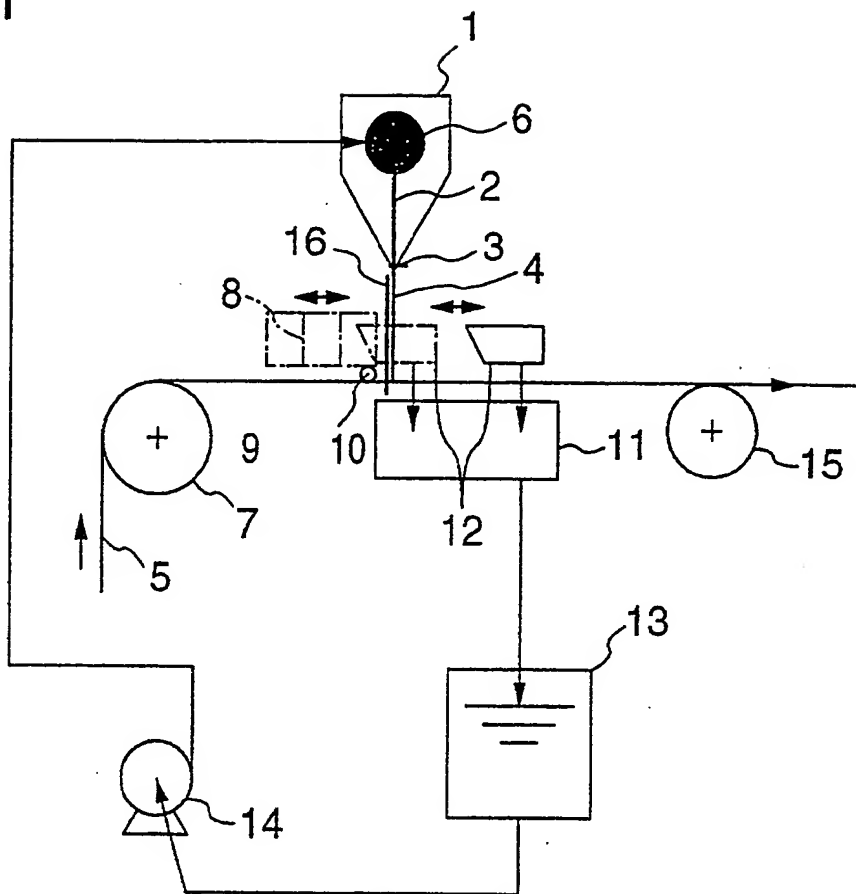


FIG.2

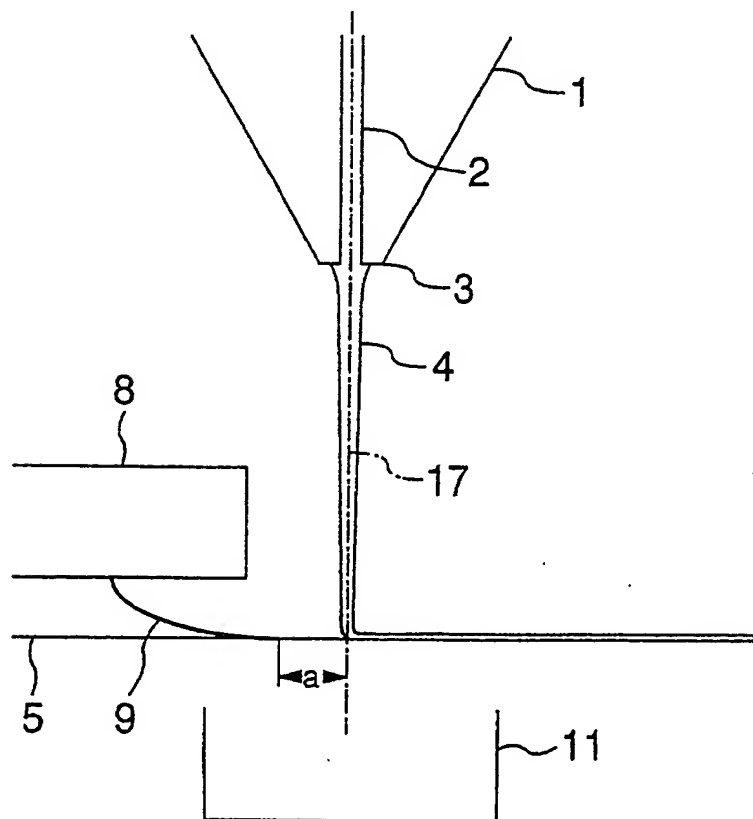


FIG.3

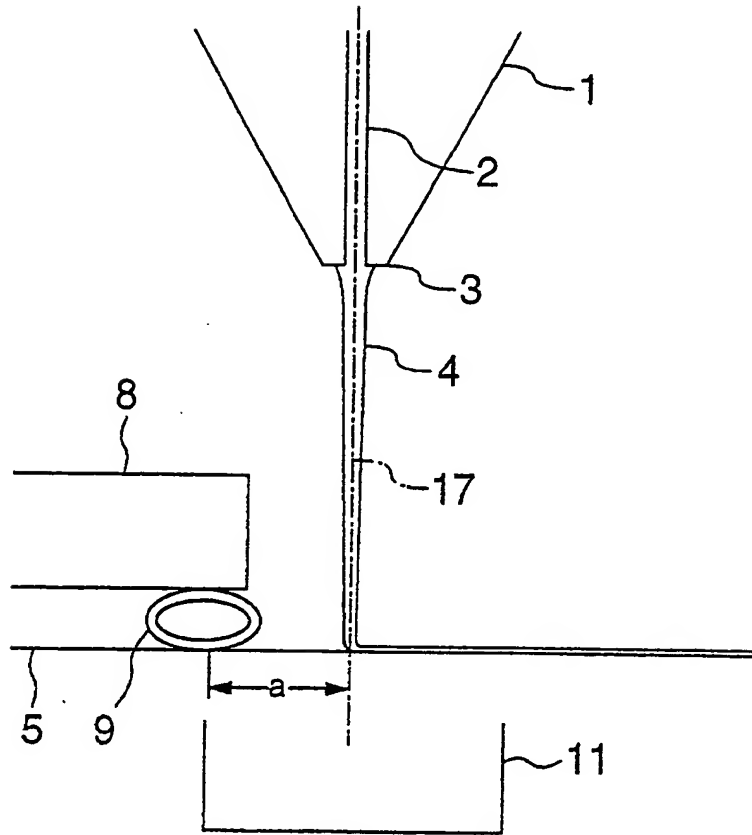


FIG.4

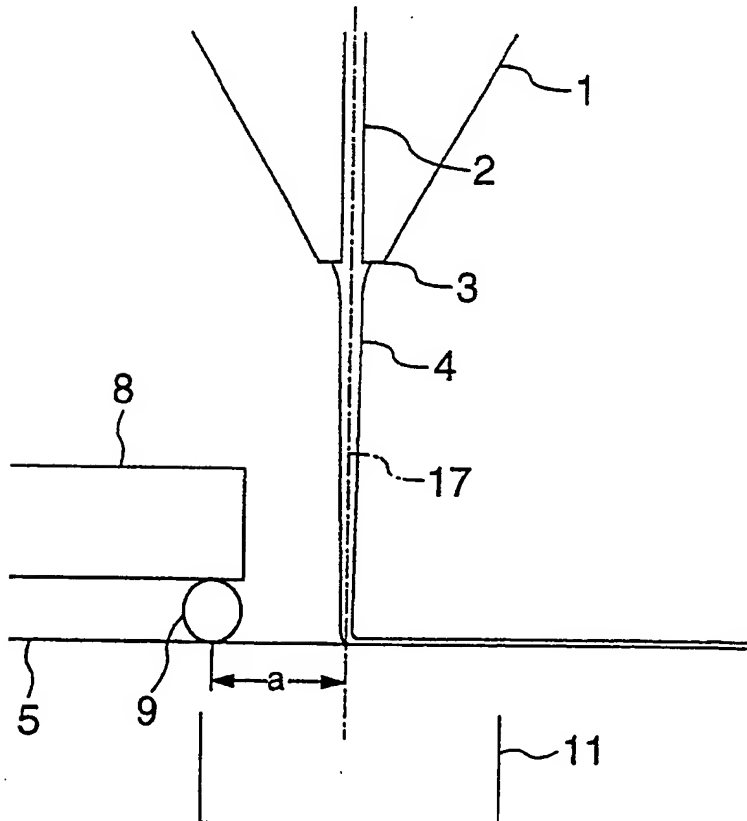


FIG.5

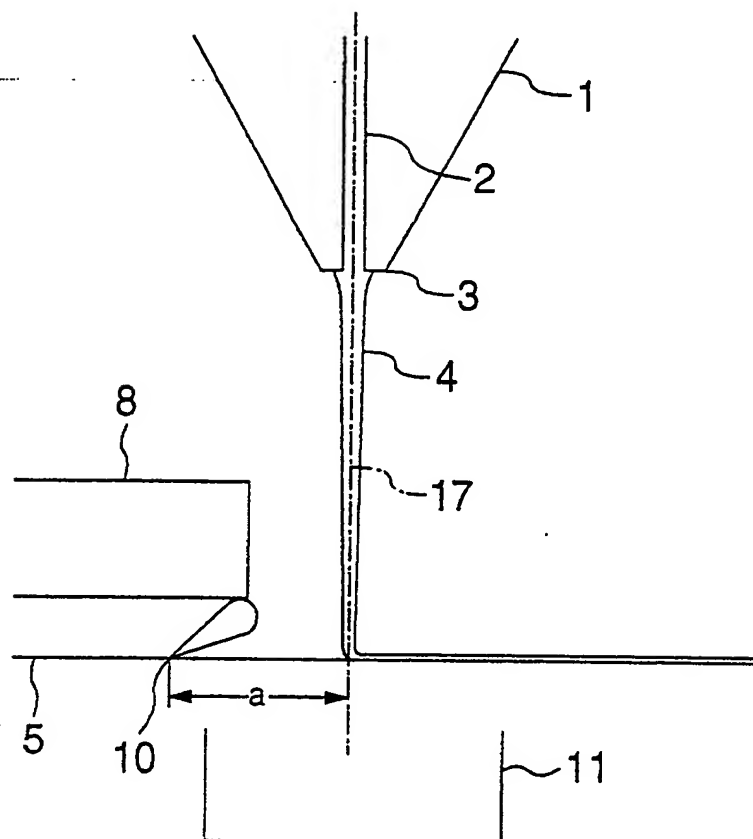


FIG.6

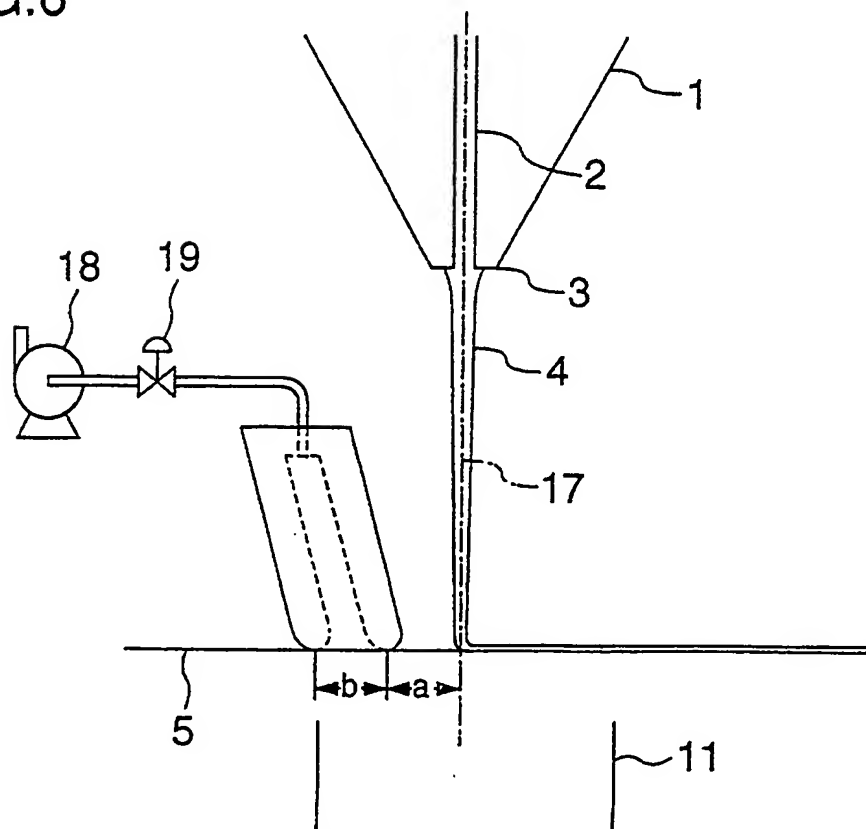




FIG.7

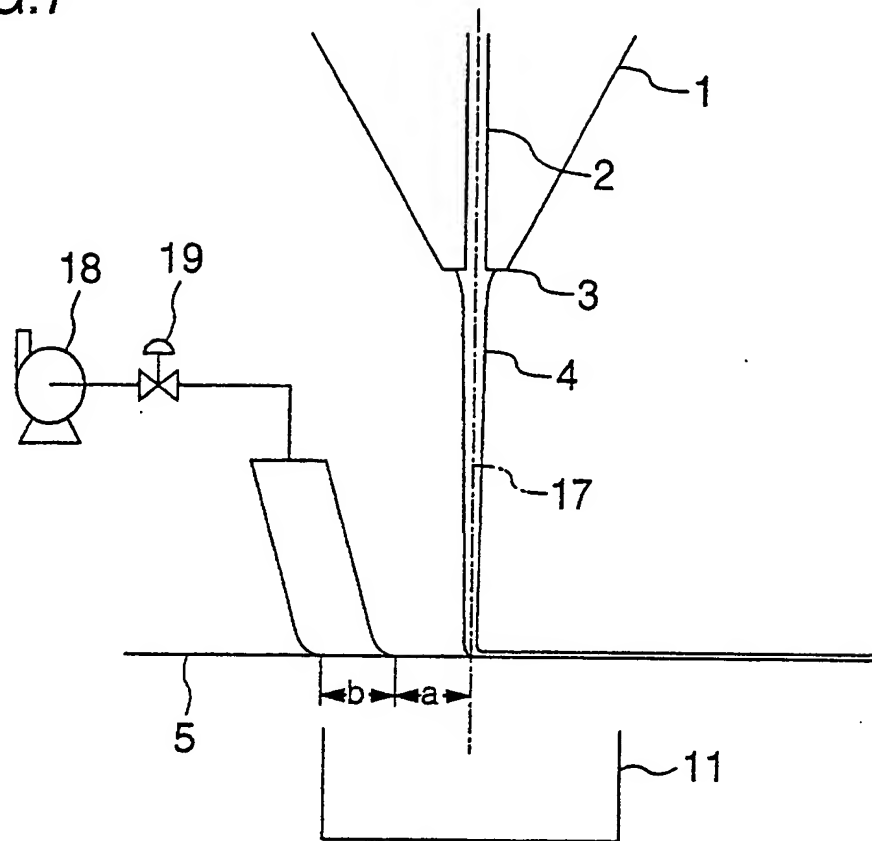


FIG.8

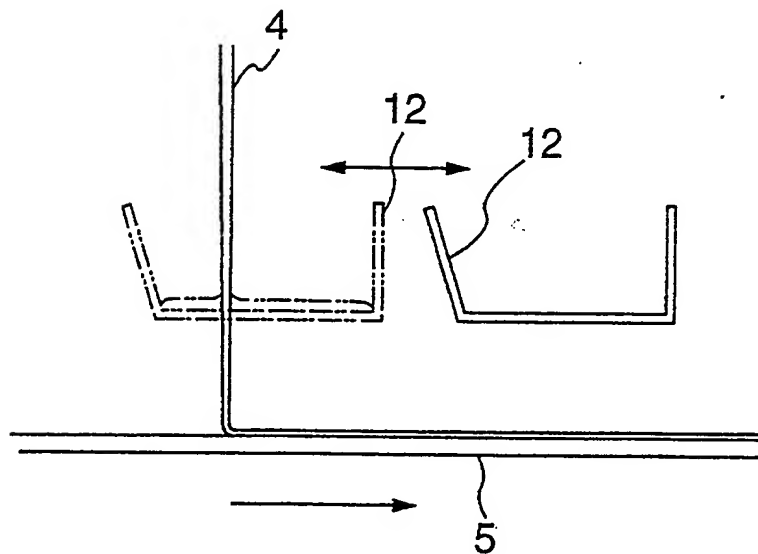


FIG.9

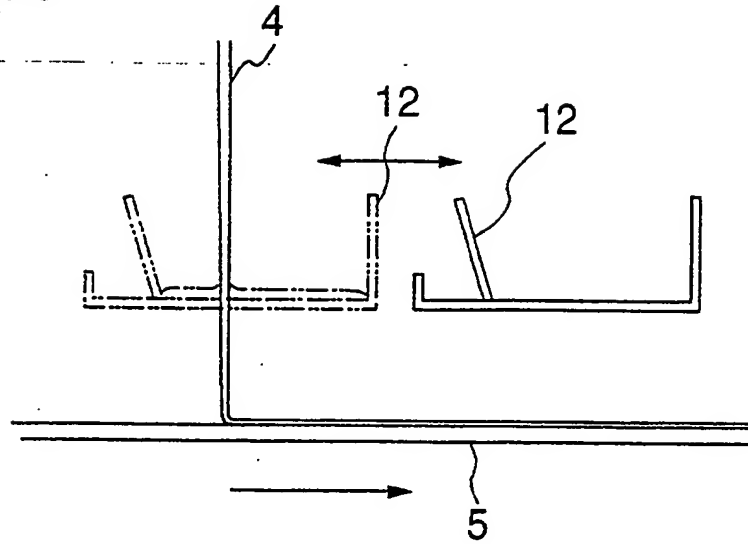


FIG.10

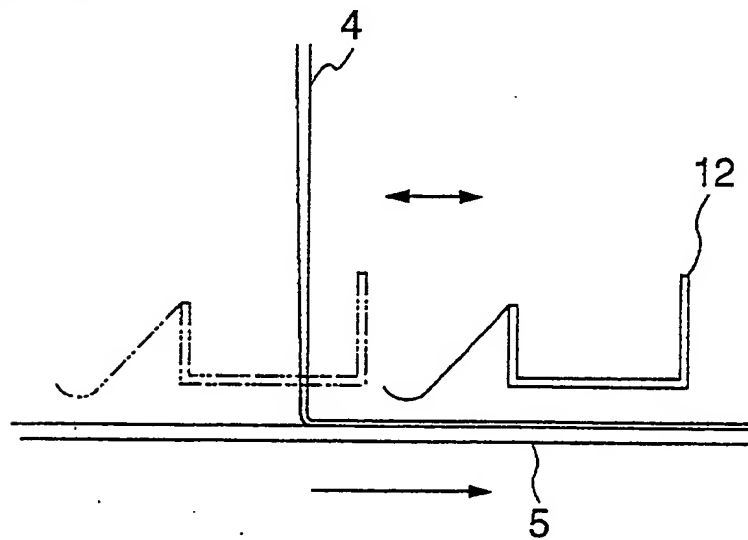


FIG.11

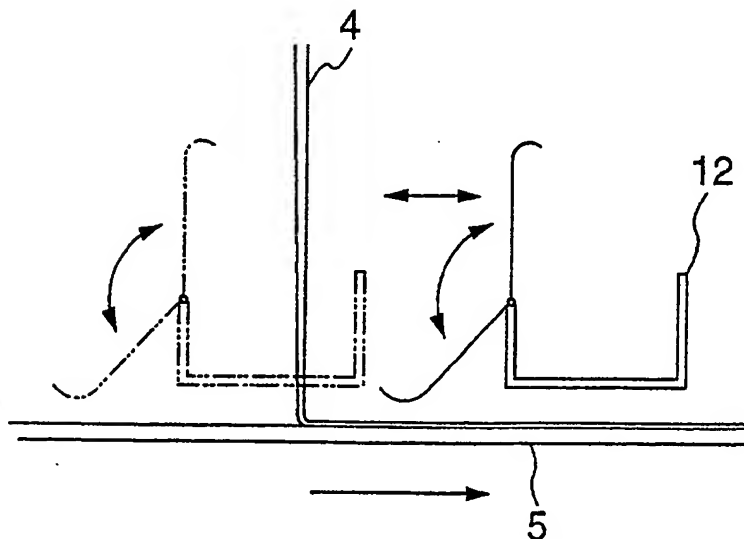


FIG.12

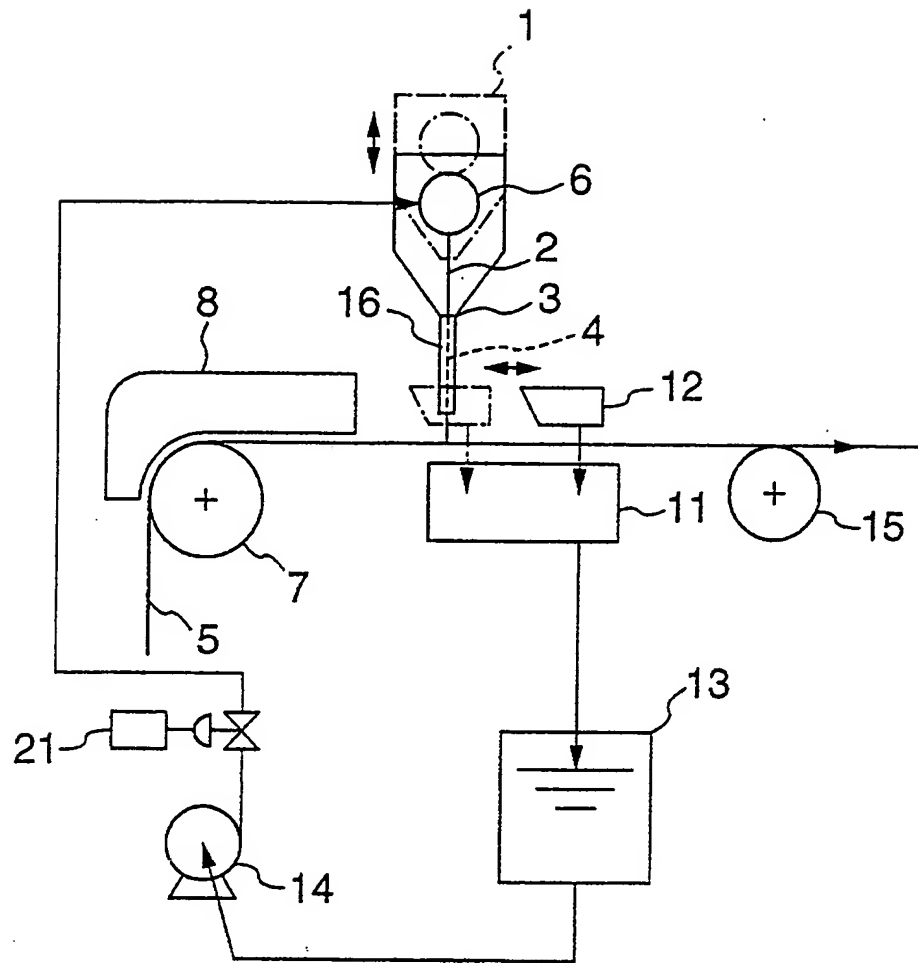


FIG.13

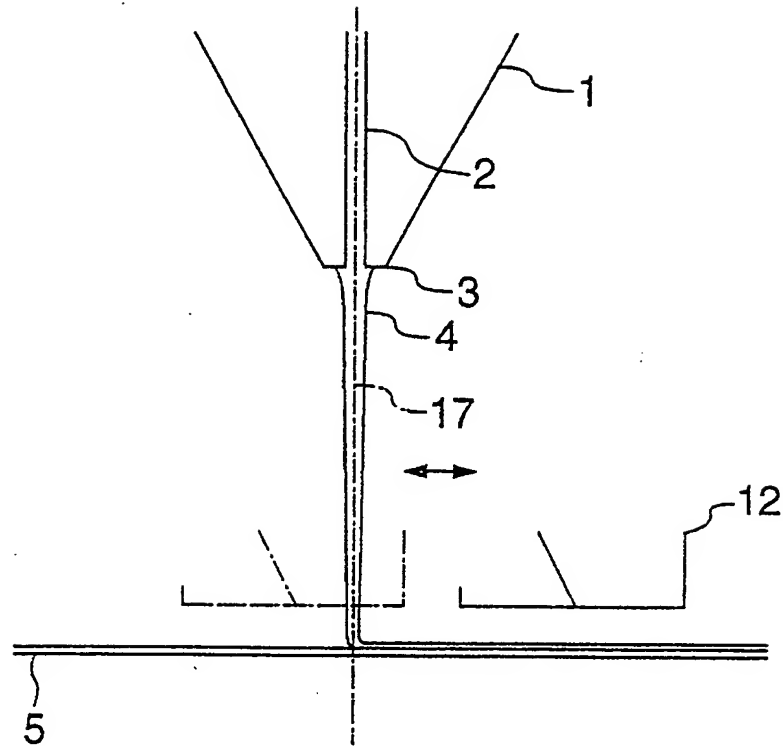


FIG.14

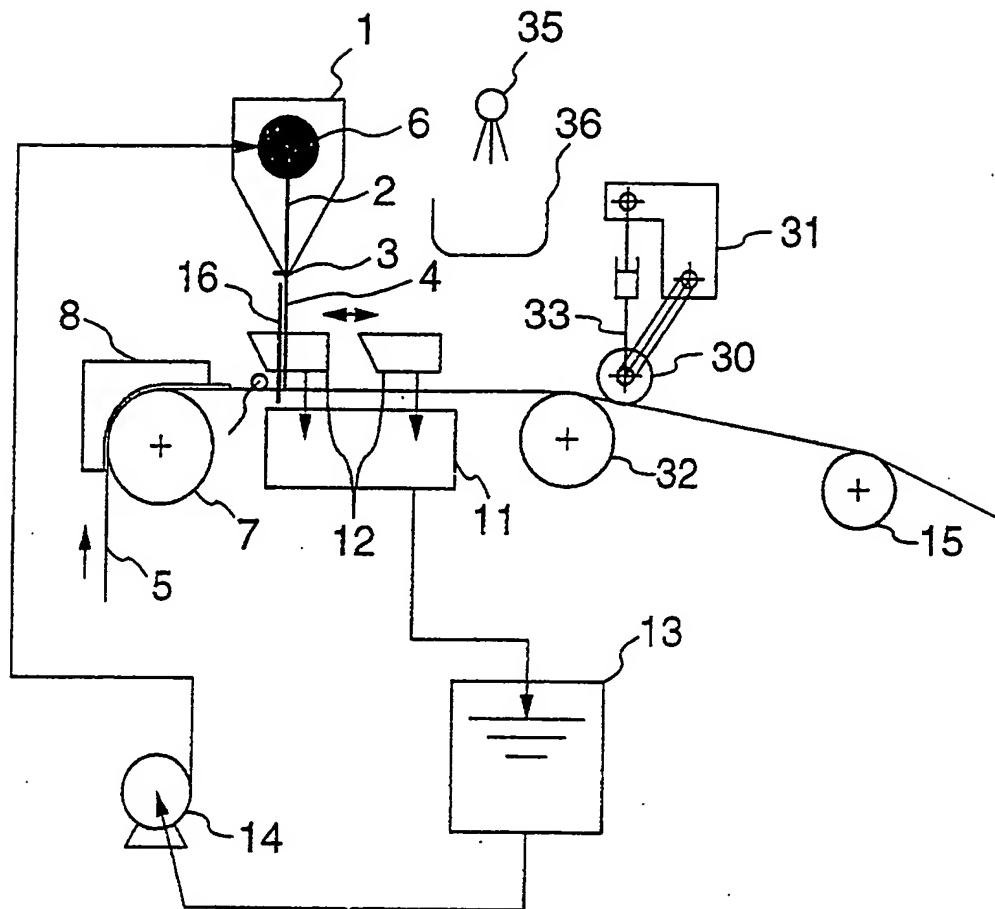


FIG. 15

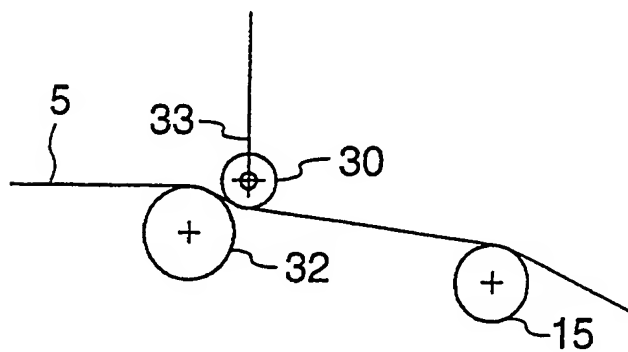


FIG.16

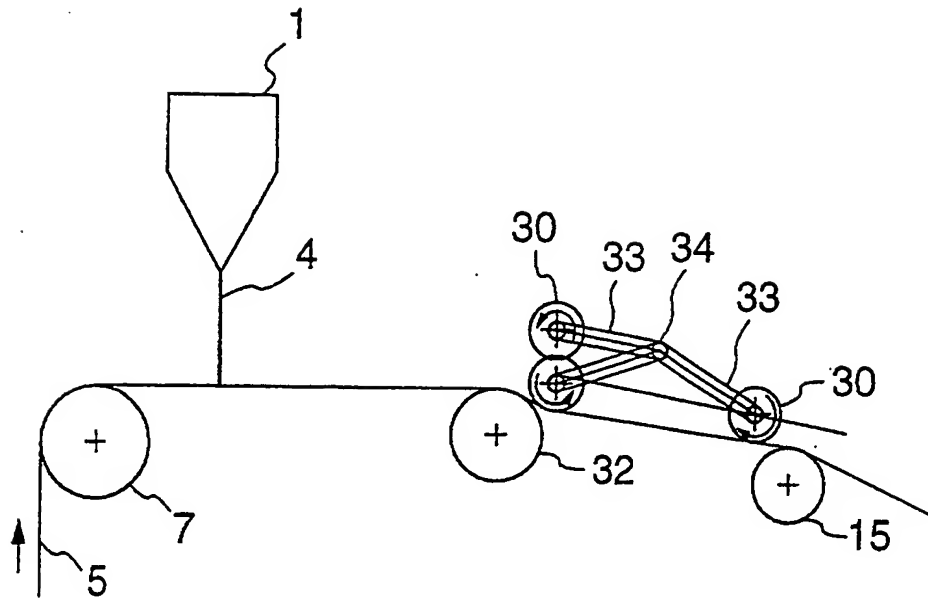


FIG.17

